GENERATORE EP 52

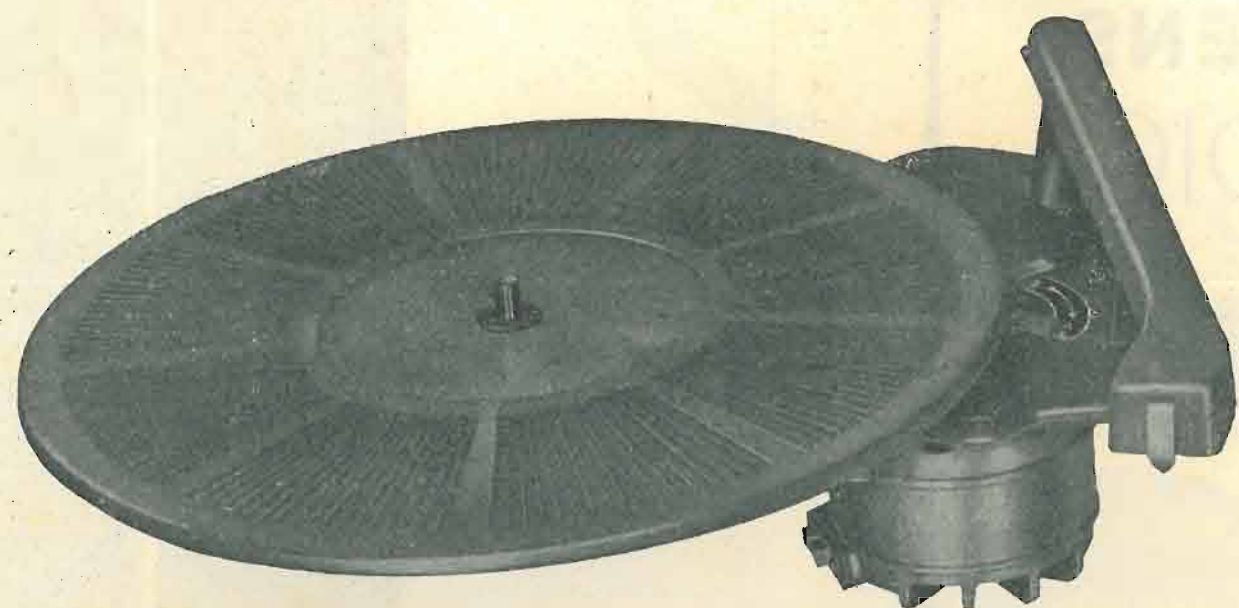
- Campo di frequenza: 150 kHz - 60 MHz
- Lettura diretta della frequenza e della lunghezza d'onda
- Precisione di taratura: ± 1%
- Modulazione interna: 400-800-1000 Hz con profondita 30%
- Regolazione continua e a scatti della tensione RF e BF
- Allargatore di banda (Band Spread)

APPARECCHI RADIOELETTRICI

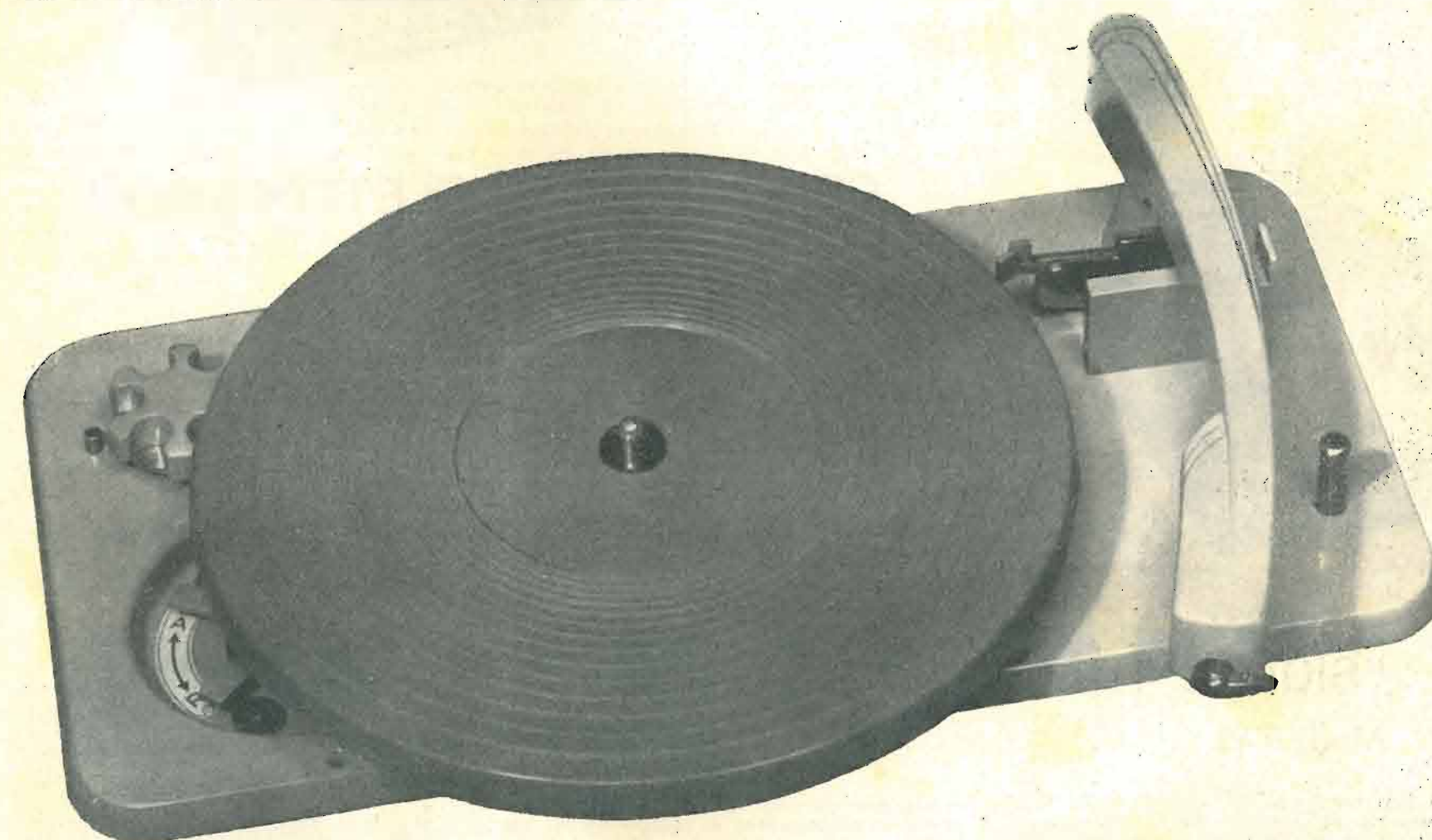
MILANO

s. r. l. - VIA COLA DI RIENZO 53A - TEL. 474060.474105 - C. C. 395672 -

COMPLESSI FONOGRAFICI

Faro
MILANO

Mod. "MUSICAL„
TIPO FM/6
A 78 GIRI

Mod. "SIMPHONIC„
TIPO PROFESSIONALE
A 3 VELOCITÀ

"MICROS"
modello a tre velocità

● Pick-up reversibile a duplice punta per dischi normali e microsolco ● Regolatore centrifugo di velocità a variazione micrometrica ● Pulsante per avviamento motore e contemporanea posa automatica del pick-up su dischi da cm. 18 - 25 - 30 ● Comando rotativo per il cambio delle velocità (33¹/₃ -45 - 78) con tre posizioni intermedie di folle ● Scatto automatico di fine corsa su spirale di ritorno a mezzo bulbo di mercurio.

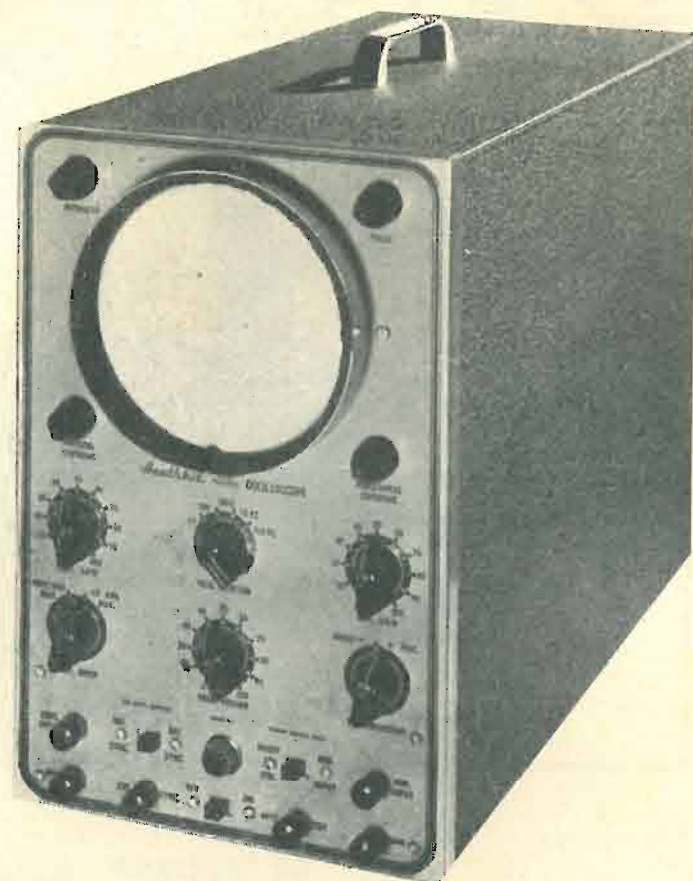
FARO - VIA CANOVA N. 37 - TELEFONO N. 91.619 - MILANO

IL NUOVO

OSCILLOSCOPIO

Mod. O-7

CARATTERISTICHE:

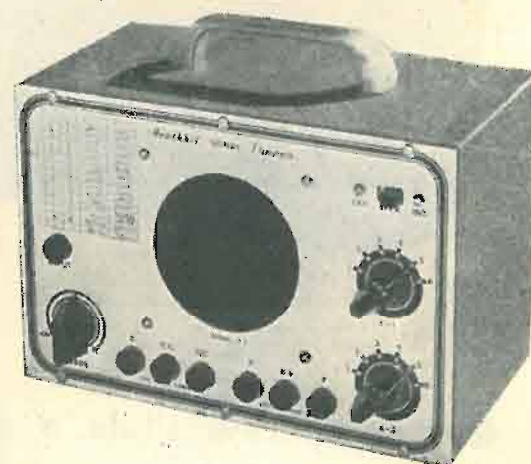
- Nuovo dispositivo per consentire la perfetta messa a fuoco del punto luminoso.
- Dieci valvole complessivamente, di cui 5 tipo miniatura e tubo RC.
- Amplificatori verticali in cascata seguiti da invertitore di fase e amplificatori di deflessione verticale in controfase.
- Tempo di ritorno del raggio grandemente ridotto.
- Entrata verticale a « cathode follower » con attenuatore a scatti e compensazione di frequenza.
- Controllo amplificazione verticale a bassa impedenza per ridurre al minimo la distorsione.
- Nuovo sistema di montaggio dell'invertitore di fase e valvole amplificatrici di deflessione verticale in prossimità del tubo a R.C.
- Montaggio interno grandemente semplificato.
- Risposta di frequenza grandemente aumentata: utilizzabile fino a 5 MHz.
- Elevatissima sensibilità; 0,015 V/10 mm verticale; 0,25 V/10 mm orizzontale.
- Controllo coassiale asse tempi orizzontale, regolazione fine a verniero.
- Sincronizzazione interna per picco positivo o negativo.

COMMUTATORE ELETTRONICO

Mod. S-2

E' lo strumento che deve sempre accompagnare l'oscilloscopio. Immettendo nel commutatore elettronico due segnali e collegandone l'uscita all'oscilloscopio è possibile esaminare entrambi i segnali, ognuno con la propria traccia. E' possibile regolare l'amplificazione di ogni segnale entrante ed è pure agevole variare la frequenza di commutazione mediante un comando ad azione approssimata ed un altro ad azione fine.

A piacimento le traccie possono ottenersi sovrapposte o separate.

Lo strumento serve per esaminare la distorsione, lo spostamento di fase, la limitazione di stadi amplificatori, i segnali entranti ed uscenti di amplificatori; fornisce segnali quadri entro una gamma limitata.

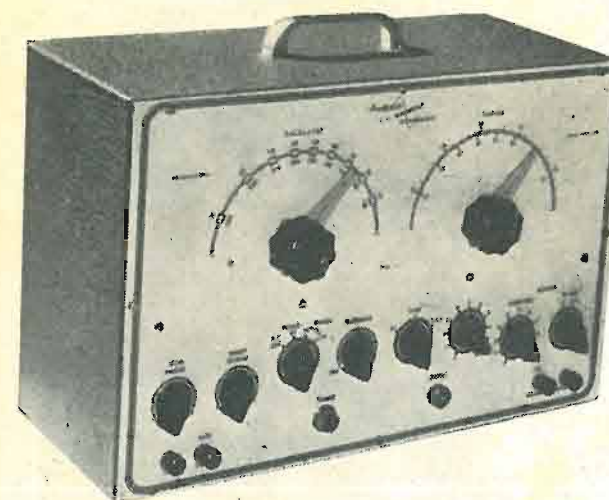
Lo strumento è fornito completo di valvole, interruttori, cofanetto, trasformatore di alimentazione, oltre ad un completo e dettagliato manuale costruttivo.

"SIGNAL TRACER" Cercatore di guasti

Mod. T-2

Il ben noto « signal tracer » della Heath è stato corredato di un altoparlante senza aumento di prezzo. Con tale strumento è possibile rintracciare e seguire su di un ricevitore un segnale dall'entrata sull'areo all'altoparlante: è così possibile localizzare interruzioni di circuito e individuare componenti difettosi evitando perdite di tempo prezioso. Risponde bene tanto per ricevitori AM, FM o televisori.

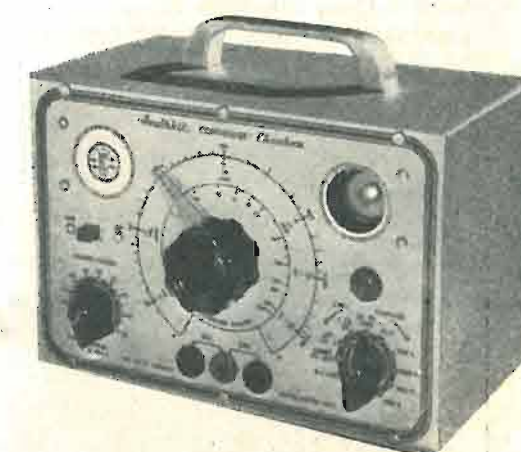
L'altoparlante di cui è dotato lo strumento, è provvisto di una serie di commutazioni per adattarne l'impedenza a stadi singoli o controfase. L'apparecchio permette di collaudare microfoni, riproduttori fonografici, e complessi di amplificazione. E' fornito completo di custodia metallica, trasformatore di alimentazione, valvole, « probe », accessori e istruzioni dettagliate per l'impiego.

GENERATORE per l'allineamento dei ricevitori TV

Mod. TS-2

E' questo un eccellente generatore per l'allineamento dei ricevitori televisivi che consente di svolgere il delicato lavoro di messa a punto in modo rapido e professionale. Il tipo TS-2 usato con un oscilloscopio consente la perfetta messa a punto di un televisore.
Lo strumento fornisce un segnale modulato in frequenza entro le due gamme 10-90 MHz e 150-230 MHz e conseguentemente sono coperti tutti i canali televisivi nonchè le frequenze M.F.
Un « marker » di frequenza del tipo ad assorbimento copre le frequenze da 20 a 75 MHz in due gamme e perciò è possibile controllare rapidamente il valore della M.F. indipendentemente dalla taratura dell'oscillatore.
L'ampiezza di spostamento di frequenza è controllabile dal pannello frontale e consente una deviazione di 0-12 MHz più che sufficiente al fabbisogno.
Altre ottime caratteristiche dell'apparecchio sono: segnale modulato prelevabile dal pannello frontale (e controllabile mediante un comando di fase), un attenuatore di uscita a scatti e uno continuo per regolare l'uscita al valore desiderato, verniero per la regolazione fine dei condensatori dell'oscillatore e del marker.

PROVA CONDENSATORI

Mod. C-2

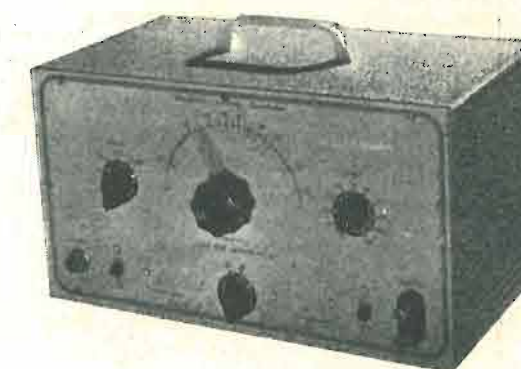
Serve per misurare qualsiasi tipo di condensatore a carta, a mica, ceramico, elettrolitico. Tutte le scale sono a lettura diretta. La gamma coperta inizia da 0,00001 mF e si estende fino a 1000 mF. L'apparecchio consente la misura delle perdite ed è dotato di una tensione di polarizzazione variabile da 20 volt a 500 volt.
E' possibile misurare il fattore di potenza dei condensatori elettrolitici fra 0 % e 50 % e consente pure la lettura di valori resistivi da 100 ohm a 5 megaohm.
L'occhio magico incorporato nello strumento facilita la lettura.
Lo strumento è alimentato a c.a. 110 e 220 V 60 Hz tramite trasformatore di alimentazione interno e la scatola di montaggio viene fornita completa di valvole, occhio magico, mobiletto, pannello inciso, e quanto altro occorre alla realizzazione del circuito.
E' unito un foglio di istruzioni dettagliate per il costruttore.

GENERATORE di onde quadre

Mod. SQ-1

Il nuovo generatore ad onda quadra per frequenze sino a 100 kHz apre un nuovo campo di misure per BF.
L'analisi ad onda quadra permette immediatamente la misura della risposta di frequenza nei circuiti amplificatori di qualsiasi tipo, compresi i tipi a video-frequenza. Il circuito consiste in uno stadio multivibratore, uno stadio « modellatore » e uno stadio finale con uscita a « cathode follower ».
L'alimentazione è fatta direttamente dalla rete C.A. essendo il complesso munito di un rettificatore a valvola per onda intera e di due filtri di spianamento LC.
Dato che il circuito multivibratore non permette una accurata taratura di frequenza in questo generatore è previsto un circuito di sincronismo pilotato da un generatore esterno quando nella misura sia richiesta una elevata precisione di frequenza.
L'uscita, a bassa impedenza, fornisce una tensione variabile con continuità da 0 a 25 V. La gamma di frequenza si estende da 10 Hz a 100 kHz variabili con continuità. Questo complesso viene corredato da un manuale di istruzioni che facilita la costruzione.

GENERATORE BF onde quadre e sinusoidali

Mod. AG-7

E' stato progettato per raggiungere la massima versatilità in una estesa gamma di applicazioni e consentire un sicuro affidamento. Il tipo AG-7 è in grado di fornire le due forme d'onda più necessarie: segnali sinusoidali e segnali quadri.
Il commutatore di gamma e la scala chiaramente graduata consentono una rapida e facile selezione delle frequenze ed il controllo sull'uscita permette di regolare l'ampiezza al valore desiderato.
Un interruttore apposito permette di predisporre lo strumento con uscita ad alta o bassa impedenza: nel primo caso l'uscita potrà essere accoppiata ad un carico ad alta impedenza, mentre l'uscita a bassa impedenza si adatterà ad un trasformatore dotato di resistenza ohmica trascurabile.
La gamma si estende da 20 a 20.000 Hz e la distorsione è minima per cui è possibile fare affidamento sulla forma d'onda.
Lo strumento è dotato di 4 valvole e utilizza un condensatore a quattro sezioni di alta qualità; il trasformatore di alimentazione, condensatori filtro in custodia metallica, resistenze del circuito generatore di frequenza all'1 % di tolleranza, e quant'altro è necessario al funzionamento, fanno parte della scatola di montaggio.

IL NUOVO

VOLTMETRO a valvola 1952

Mod. V-5

Nuova elegante presentazione.

Costruzione molto compatta. Dimensioni: 10,5 x 12 x 19 cm.

Microamperometro di alta classe, a 200 microA.

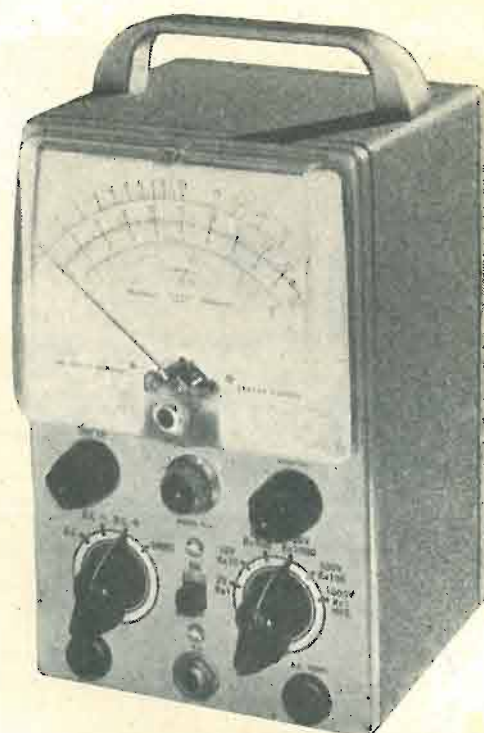
Sistemazione della batteria che assicura contatti perfetti.

Resistori di alta qualità per i circuiti moltiplicatori.

Taratura di elevata precisione per le misure c.c. e c.a.

Gamma vastissima di misure: da 0,5 V a 1000 V c.a., da 0,5 V a 1000 V c.c. e da 0,1 ohm a oltre un bilione di ohm per i valori resistivi.

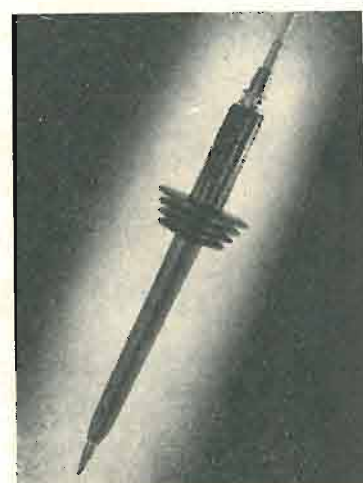
Scala di lettura ampia e chiara con indicazione dei valori in ohm, V c.c., V c.a. e valori in dB. Reca un riferimento zero per l'allineamento di circuiti a F.M.

La presentazione e la finitura sono di aspetto attraente e professionale.

ANALIZZATORE di intermodulazione

Mod. IM-1

Il controllo della intermodulazione nei complessi B.F. va sempre maggiormente diffondendosi fra i tecnici nell'intento di determinare le caratteristiche degli amplificatori, complessi registratori, ecc.

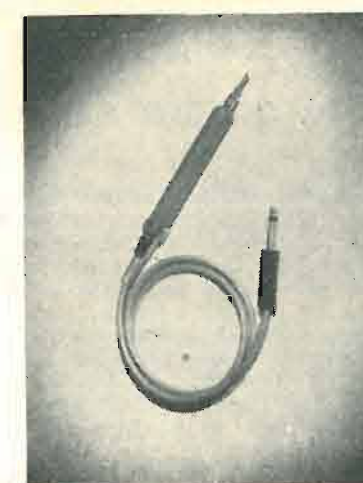
Tale rilevamento, considerato come il migliore per lo scopo suddetto, pone in luce tutti quegli inconvenienti qualitativi della riproduzione le cui cause sarebbero ricercate inutilmente con altri mezzi.

L'analizzatore Heath fornisce due frequenze alte, (3000 Hz ed un'altra frequenza più elevata) ed una frequenza bassa (60 Hz). Si possono ottenere entrambi i rapporti 1:1 o 4:1 fra frequenze basse e frequenze alte per il controllo dell'intermodulazione, e tali rapporti possono essere facilmente predisposti per mezzo di un comando frontale con l'ausilio dello strumento incorporato nell'apparecchio. Un controllo di livello dell'uscita regola il segnale miscelato all'ampiezza desiderata su una impedenza di uscita di 200 ohm. L'entrata dell'analizzatore è dotata di un controllo di ampiezza e di opportuni circuiti filtro prima del voltmetro a valvola, onde poter leggere direttamente sulle scale l'intermodulazione (30%, 10% e 3%).

"PROBE" (sonda)

Tipo 336

Si tratta di un apposito puntale per misure fino a 30.000 V c.c. tale da garantire la massima sicurezza personale. E' particolarmente adatto per la televisione e per qualsiasi altra applicazione in cui siano interessate tensioni di quell'ordine.

E' in materiale plastico bicolore e si adatta ad essere innestato nel voltmetro a valvola tipo V-5 in modo da centuplicare la scala 300 V.

Può inoltre essere usato con qualsiasi altro voltmetro a valvola con ingresso di 11 megaohm.

"PROBE" per RF

Tipo 309

Questa sonda per R.F. è completa di custodia, diodo a cristallo, presa per l'innesto, cavo, ecc. E' allegata una chiara istruzione per l'uso.

Estende le prestazioni del voltmetro a valvola per c.a. fino a 250 MHz ± 10%.

E' adattabile a qualsiasi voltmetro a valvola avente ingresso di 11 megaohm.

The HEATH COMPANY

Benton Harbor 15, Michigan

Rappresentante esclusivo per l'Italia:

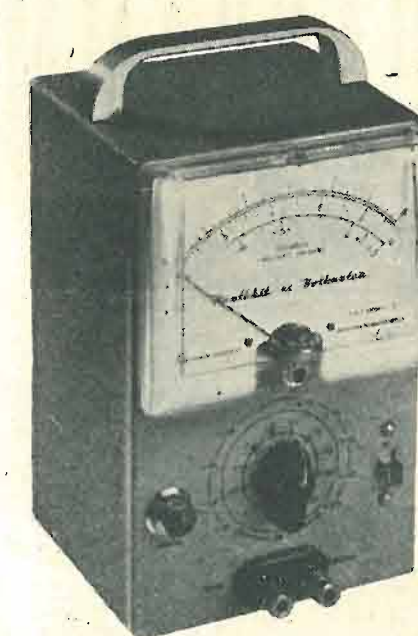
Soc. r. l. - MILANO - Piazza Cinque Giornate, 1 - Telefoni 79.57.62 - 79.57.63

VOLTMETRO A VALVOLA per c.a.

AV-1

Lo strumento consente di effettuare sensibili misure in c.a. quali occorrono sovente ai dilettanti, nei laboratori e agli sperimentatori. La sua vasta gamma di misure consente di effettuare misure di risposta di frequenza di amplificatori, guadagno di stadi amplificatori ed innumeri altri rilevamenti. Le portate sono distribuite in dieci gamme per consentire misure assai precise di tensione: le portate sono, 0,01 - 0,03 - 01 - 0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 100 - 300 Volt. Analogamente vi sono dieci gamme di misura per i DB e l'estensione inizia da — 52 fino a + 52 DB. Risposta di frequenza entro 1 DB da 20 Hz a 50 KHz. Il circuito, particolarmente perfezionato, comprende resistenze di elevata precisione per i circuiti moltiplicatori, due stadi amplificatori con valvole miniatura, un circuito raddrizzatore a ponte per lo strumento, un microamperometro Simpson da 200 microamp. f.s. Il circuito adotta la controreazione in misura elevata per raggiungere una buona stabilità ed un alto grado di linearità

L'uso è molto semplice poichè i comandi sono limitati ad uno solo che commuta le portate quali multipli di 1 e 3 mentre per i DB sono multipli di 10.

Lo strumento è particolarmente compatto e le sue dimensioni sono: 10.5 × 12 × 19 - Peso Kg. 1.540 - Tensione 220 V. 50 Hz.

ALIMENTATORE per laboratorio

Mod. PS-1

Prestazioni:

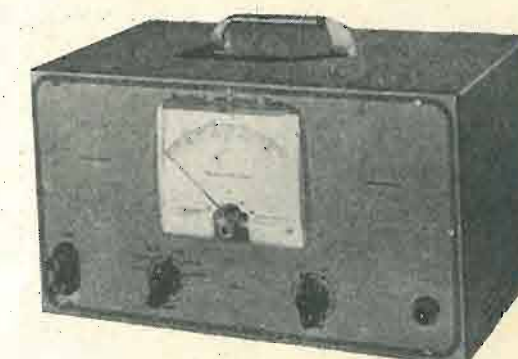
A vuoto . . . . Vu cc variabile da: 150 a 400 V.
Con carico di 25 mA . . . . Vu cc variabile da: 30 a 310 V.
Con carico di 50 mA . . . . Vu cc variabile da: 25 a 250 V.
Per carico maggiore le cadute di tensione sono proporzionali.
Uno strumento frontale permette la lettura della tensione (0÷500 V) e della corrente (0÷200 mA) mediante adeguata commutazione. Viene pure fornita la tensione a 6,3 V c.a.
La regolazione di tensione avviene mediante un partitore elettronico a regolazione continua; tramite 2 valvole del tipo 1619. La valvola rettificatrice è del tipo 5Y3.
Per questa realizzazione vengono fornite tutte le parti necessarie.

FREQUENZIMETRO mod. AF-1

Un nuovo prodotto della Heath: lo strumento ideale per determinare frequenze comprese fra 20 Hz e 100 kHz. E' sufficiente predisporre il commutatore di gamma, innettere il segnale nella presa apposita perchè si possa agevolmente effettuare la lettura della frequenza sullo strumento.

Il microamperometro è provvisto di due scale chiaramente leggibili (0-100; 0-300). Il valore letto sulla scala moltiplicato per l'indicazione relativa alla posizione del commutatore fornisce direttamente il valore della frequenza. I campi di misura sono: 100, 300, 1000, 3000, 10.000, 30.000 e 100.000 Hz.

L'impedenza di entrata è dell'ordine di 1 Megaohm. All'entrata dello strumento è possibile applicare qualunque tensione compresa fra 2 e 300 volt ed ogni variazione entro detti limiti non infirma le letture. Inoltre la forma d'onda non è critica in quanto l'indicazione vale tanto per onda quadra che sinusoidale.

Le valvole sono una 6SJ7 amplificatrice-limitatrice, una 6V6 amplificatrice-limitatrice, una 6H6 raddrizzatrice degli impulsi per lo strumento, una 6X5 raddrizzatrice, una stabilizzatrice OD3/VR150.

RETTIFICATORE di basse tensioni

mod. BE-3

- Può essere usato per la ricarica di accumulatori.
- La tensione di uscita è variabile con continuità da 0 a 8 V.
- Incorpora un rettificatore « Mallory 17 » del tipo a disco.
- E' protetto automaticamente dal sovraccarico tramite un relè, che ripristina la chiusura quando l'erogazione ritorni entro i limiti ammessi.
- Ideale per la ricarica di accumulatori negli impianti radio usati in marina e in aviazione.
- Offre la lettura continua della tensione (0÷10 V) della corrente erogata (0÷15 A) mediante due strumenti distinti.

Il carico massimo ammesso in continuità è di 10 A e di 15 A per periodi intermedi. La regolazione continua della tensione non è fatta secondo i comuni metodi che incorporano commutatori e che comportano quindi gli evidenti inconvenienti nell'uso, ma bensì tramite un trasformatore variabile.

The HEATH COMPANY

Benton Harbor 15, Michigan

Rappresentante esclusivo per l'Italia:

LARIR Soc. r. l. - MILANO - Piazza Cinque Giornate, 1 - Telefoni 79.57.62 - 79.57.63

IMCARADIO - Alessandria

I PANGAMMA AM/FM

Tre modelli (un midget - due radiofoni) sono in produzione e in vendita

Il Pangamma Mod. IF 121 Midget (Foto Porta)

BAIRD Television

La BAIRD TELEVISION, che realizzò la prima televisione nel mondo, presenta gli apparecchi più perfezionati che siano mai stati offerti al pubblico, nei due modelli standard:

BAIRD "TWELVE„
BAIRD "FIFTEEN„

BAIRD "FIFTEEN„

BAIRD "TWELVE„ SOPRAMOBILE

La brillantezza, il sorprendente dettaglio, con una vasta gamma di mezzi toni riprodotti perfettamente, e la realistica riproduzione del suono sono dovuti:

- all'uso di tubi da 12 e da 15 pollici alluminizzati
- all'alta efficienza dei circuiti a larga banda
- allo standard italiano di 625 linee assolutamente stabile, realizzato da un'accuratissima fabbricazione.

AGENT FOR ITALY: ANGLITAL (SHIPPING) LTD. - LONDON

ESCLUSIVISTA PER LA VENDITA IN ITALIA

INAS

MILANO

LARGO RIO DE JANEIRO 1

TELEFONI: 203900 - 201836

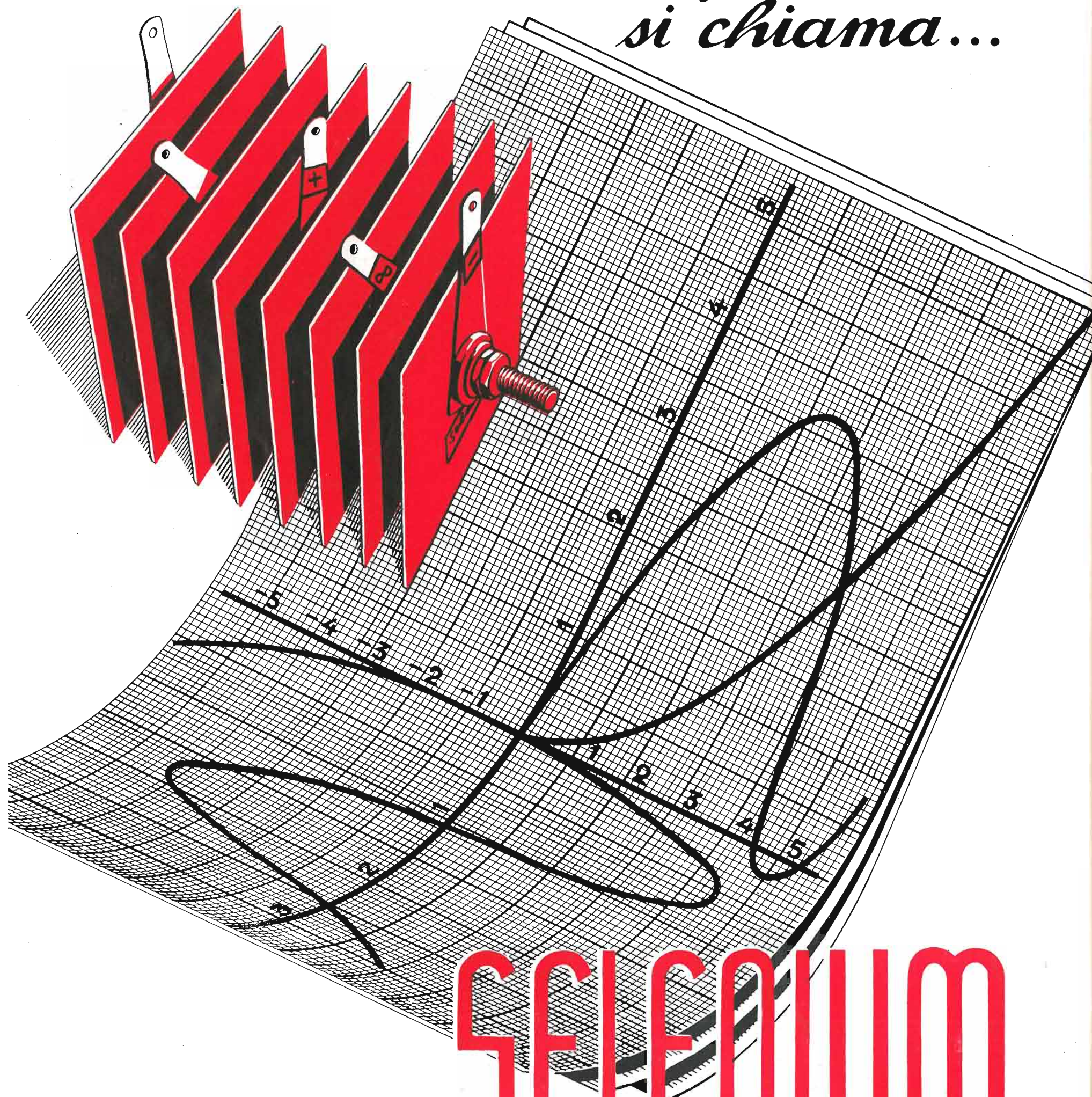
Telegrammi: INASTAGNE - MILANO

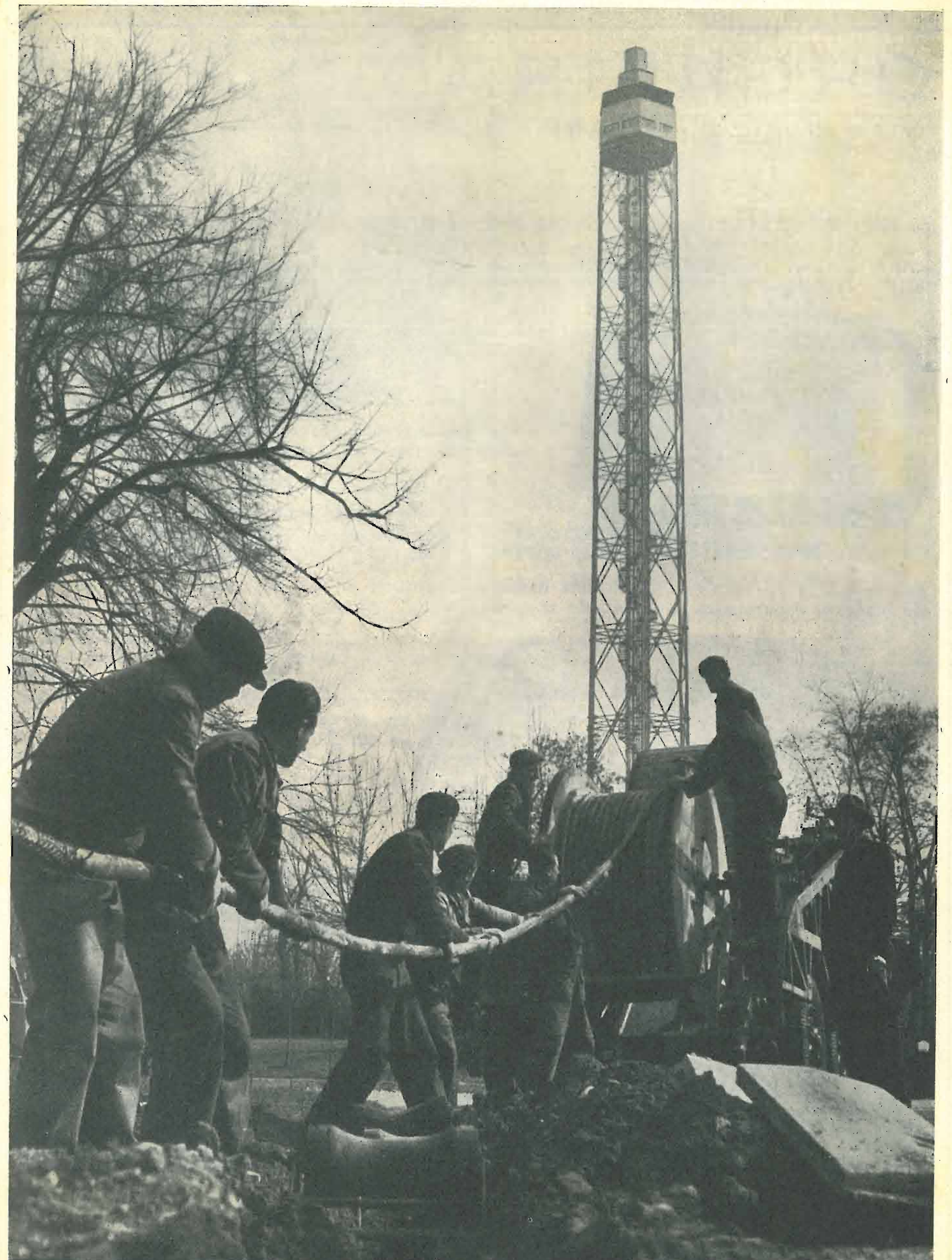
FIERA DI MILANO

PADIGLIONE 15

STAND N. 15373

TELEFONO 499 INT. 883

Un raddrizzatore di corrente perfetto si chiama...

SELENIUM

VIA MEZZOFANTI 14 - MILANO - TELEFONO 58.53.28

SIRTI

IMPIANTO COASSIALE R. A. I.

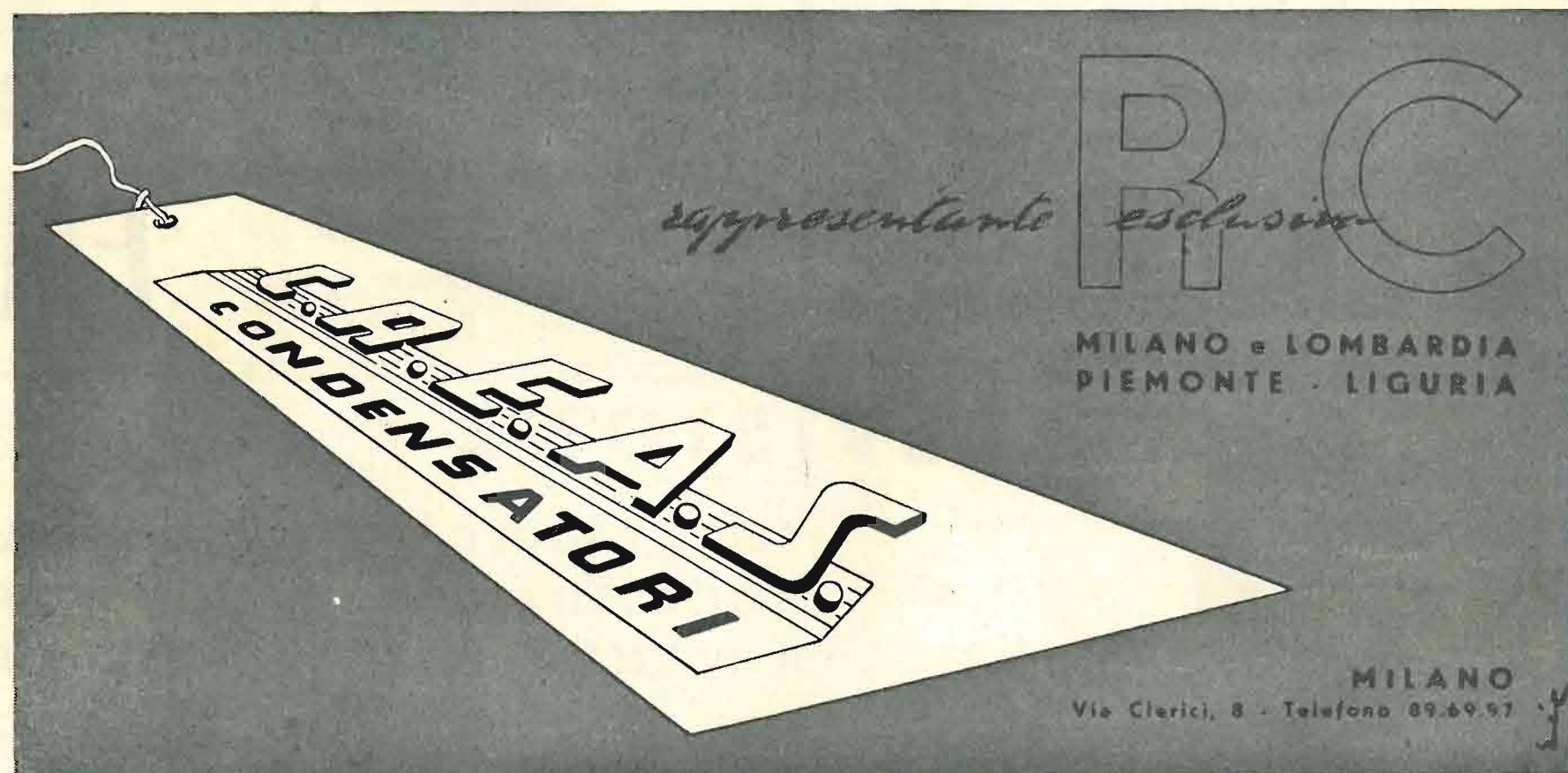
PER IL TRASMETTITORE DI TELEVISIONE DI MILANO

TELEVISIONE

- TUBI A RAGGI CATODICI
- VALVOLE
- COMPONENTI PER LA TELEVISIONE

SIPREL

SOCIETÀ ITALIANA PRODOTTI ELETTRONICI

VIA PANCALDO N. 4 - **MILANO** - TELEFONI 220.164 - 279.237

Una organizzazione perfetta per la distribuzione di prodotti di classe:

Soc. "R. C.„ - Resistenze - Condensatori - Affini

MILANO - Via Clerici, 8 - Telefono 89.69.67

"C.R.E.A.S.„ - CONDENSATORI

- a mica
- a carta
- elettrolitici
- telefonici
- per televisione
- per magneti
- per rifasamento
- serie normale
- serie miniature

"PHILIPS - RADIO„ - VALVOLE

- Rimlock "Miniwatt„
- serie "E„
- serie "U„
- serie batteria "D„
- serie rossa
- per ricambi
- per F. M.
- per T. V.
- tubi R. C. per televisione

"VIDEON ITAL.„ - Parti staccate per **TELEVISIONE:** Blocco A. F.; Trasformatore A. T. (ferroxcube); Blocco deviazione; Bobina deviazione; Trasformatore di deviazione vertic; Blocking verticale; Trasformatore Boouster.

PHILIPS

Rimlock SERIE U

UCH 42 Triodo-esodo	V_f = 14 V I_f = 0.1 A	Convertitore di frequenza (parte esodo)	V_a = 170 V R_1 1) = 18 kΩ R_2 2) = 27 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{g1} = −1.85 V	I_a = 2.1 I_{g2+g4} = 2.6 I_{g3+gT} = 0.20	S_c = 670 µA/V R_i = 1.0 MΩ
			V_a = 100 V R_1 1) = 18 kΩ R_2 2) = 27 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{g1} = − 1.0 V	I_a = 1.2 I_{g2+g4} = 1.5 I_{g3+gT} = 0.10	S_c = 530 µA/V R_i = 1.2 MΩ
		Oscillatore (parte triodo)	V_b = 170 V R_a = 10 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{osc} = 8 V_{eff}	I_a = 5.7 I_{g3+gT} = 0.20	S_{eff} = 0.65mA/V
			V_b = 100 V R_a = 10 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{osc} = 4 V_{eff}	I_a = 3.1 I_{g3+gT} = 0.10	S_o = 2.8mA/V S_{eff} = 0.6mA/V µ = 22
UBC 41 Doppio diodo-triodo	V_f = 14 V I_f = 0.1 A	Caratteristiche tipiche	V_a = 170 V V_g = −1.6 V	I_a = 1.5	S = 1.65 mA/V R_i = 42 kΩ µ = 70
			V_a = 100 V V_g = − 1.0 V	I_a = 0.8	S = 1.4 mA/V R_i = 50 kΩ µ = 70
		Amplificatore B.F.	V_b = 170 V R_a = 0.1 MΩ R_k = 3.9 kΩ	I_a = 0.45	g = 37
			V_b = 100 V R_a = 0.1 MΩ R_k = 3.9 kΩ	I_a = 0.28	g = 34
UF 41 Pentodo a pendenza variabile	V_f = 12.6 V I_f = 0.1 A	Amplificatore A.F. o M.F.	V_a = 170 V R_{g2} = 40 kΩ V_{g1} = − 2.5 V	I_a = 6 I_{g2} = 1.75	S = 2.2 mA/V R_i = 1.0 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
			V_a = 100 V R_{g2} = 40 kΩ V_{g1} = − 1.4 V	I_a = 3.3 I_{g2} = 1.0	S = 1.9 mA/V R_i = 0.8 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
UAF 42 Diodo Pentodo a pendenza variabile	V_f = 12.6 V I_f = 0.1 A	Amplificatore A.F. o M.F.	V_a = 170 V R_{g2} = 56 kΩ V_{g1} = − 2.0 V	I_a = 5 I_{g2} = 1.5	S = 2.0 mA/V R_i = 0.9 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
			V_a = 100 V R_{g2} = 56 kΩ V_{g1} = − 1.2 V	I_a = 2.8 I_{g2} = 0.9	S = 1.7 mA/V R_i = 0.85 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
		Amplificatore B.F.	V_b = 170 V R_a = 0.22 MΩ R_{g2} = 0.82 MΩ R_k = 2.7 kΩ	I_a = 0.5 I_{g2} = 0.17	g = 80
			V_b = 100 V R_a = 0.22 MΩ R_{g2} = 0.82 MΩ R_k = 2.7 kΩ	I_a = 0.29 I_{g2} = 0.09	g = 75
UL 41 Pentodo finale	V_f = 45 V I_f = 0.1 A	Amplificatore d'uscita classe A	V_a = 165 V V_{g2} = 165 V V_{g1} = −9.0 V R_k = 140 Ω	I_a = 54.5 I_{g2} = 9	S = 9.5 mA/V R_i = 20 kΩ R_a = 3 kΩ W_a = 9 W W_o = 4.5 W
			V_a = 100 V V_{g2} = 100 V V_{g1} = − 5.3 V R_k = 140 Ω	I_a = 32.5 I_{g2} = 5.5	S = 8.5 mA/V R_i = 18 kΩ R_a = 3 kΩ W_o = 1.35 W
UY 41 Raddrizzatore ad una semionda	V_f = 31 V I_f = 0.1 A	Raddrizzatore	V_i = 220 V_{eff} = 127 V_{eff}	I_o = max. 100 = max. 100	R_t = min. 160 Ω R_t = min. 0 Ω C_{filt} = max. 50 µF

La serie che ha raggiunto la massima diffusione sul mercato italiano

Rimlock Miniwatt

S.p.A. GELOSO

VIALE BRENTA, 29 - MILANO
Telef.: 5.41.83/4/5/7 - 5.41.93

La più grande fabbrica nazionale di parti staccate per radio e televisione, la Geloso, può offrirvi un prodotto sicuro, garantito, uniforme e di elevato rendimento. Nei sei stabilimenti Geloso (Milano - Lodi - Napoli - Roma) oltre un migliaio di maestranze prestano la loro opera per realizzare una serie completa e sempre aggiornata di parti perfette, studiate per l'impiego immediato e generale.
Accanto alla costruzione dei singoli componenti un'ampia gamma di complessi montati soddisfa, nel modo più completo, tutte le esigenze della radiotecnica applicata: ecco qualcuna delle apparecchiature Geloso tra le più interessanti e varie. Acquistate con fiducia il prodotto Geloso, da oltre un ventennio basato sul binomio dell'Alta Qualità - Basso Prezzo.

Televisore mod. 1952: apparecchio modernissimo, incorporante le più recenti innovazioni, dai controlli automatici di sensibilità e di frequenza all'impiego del tubo a grande schermo rettangolare.
Semplicità d'impiego, stabilità di funzionamento, e ottima linearità e brillantezza d'immagine sono tra le altre doti del TV/1952.
La Geloso fornisce pure una vastissima serie di componenti per televisione atti alla costruzione di molteplici tipi di televisori, i vostri progetti sulle parti per TV Geloso, alla sostituzione per riparazioni ecc. Basate Valutate l'importanza del sicuro, pronto rifornimento, dell'intercambiabilità delle parti e dell'assistenza tecnica per non trovarvi di fronte a problemi che possono compromettere la vostra posizione nei riguardi dei vostri clienti.

Amplificatore G 274 A fornisce una potenza d'uscita in B.F. di 75 watt. Massima comodità e flessibilità d'impiego derivantegli da quattro prese d'entrata (2 per micro — 2 per pick-up) miscelabili e da ben 16 impedenze diverse d'uscita.
Amplifica 170.000 volte il segnale d'entrata. E' un amplificatore di potenza elevata indicato per sale cinematografiche, stadi ecc.
La Geloso costruisce inoltre altri dieci modelli di amplificatori capaci di potenze da 12 a 1500 watt e comprendenti complessi centralizzati per scuole, stabilimenti ecc. adatti all'impiego contemporaneo di 70 e più altoparlanti.

AMPLIFICATORE G 205 V

Amplificatore portatile a valigia. Strumento economico e perfetto per ogni orchestrina e cantante. Consente una potenza d'uscita di 12 watt; entrata del microfono e del pick-up miscelabili. Peso: 12 kg.

REGISTRATORE G 240 M
LA REGISTRAZIONE SICURA, PRONTA E FEDELE della vostra voce e di quella dei vostri familiari, dei programmi della radio, di cerimonie, discorsi, delle vostre esecuzioni musicali, conferenze ecc. è ora alla vostra portata mediante l'impiego di questo registratore di sicuro funzionamento e di uso estremamente semplice. Ampia gamma di frequenza registrabile, superiore a quella normalmente consentita dai ricevitori radio. Completa assenza di vibrazioni che rende possibile una riproduzione fedele e stabile, esente dai tremolii. Posibilità di funzionamento a tutte le tensioni di rete; di adattamento, con una semplice operazione dell'apparecchio a reti a 42 cicli ed a 50 cicli; di funzionamento in collegamento con radiogrammofoni od amplificatori; di funzionamento in unione a numerosi accessori che permettono le più svariate utilizzazioni.

Inviate il vostro indirizzo per l'iscrizione nella lista di spedizione del "BOLLETTINO TECNICO GELOSO" - Quota rimborso spese per l'iscrizione e per i cambi di indirizzo: L. 150.

COMPONENTI ALTA E BASSA FREQUENZA

FIERA DI MILANO

PADIGLIONE RADIO

STAND N. 15257

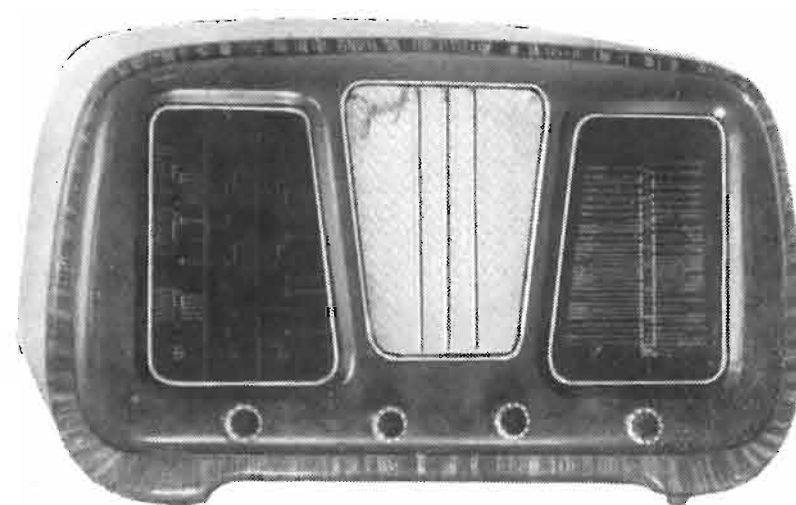
L A R A Via Priv. S. Remo 16 - MILANO
Telefono 53.176

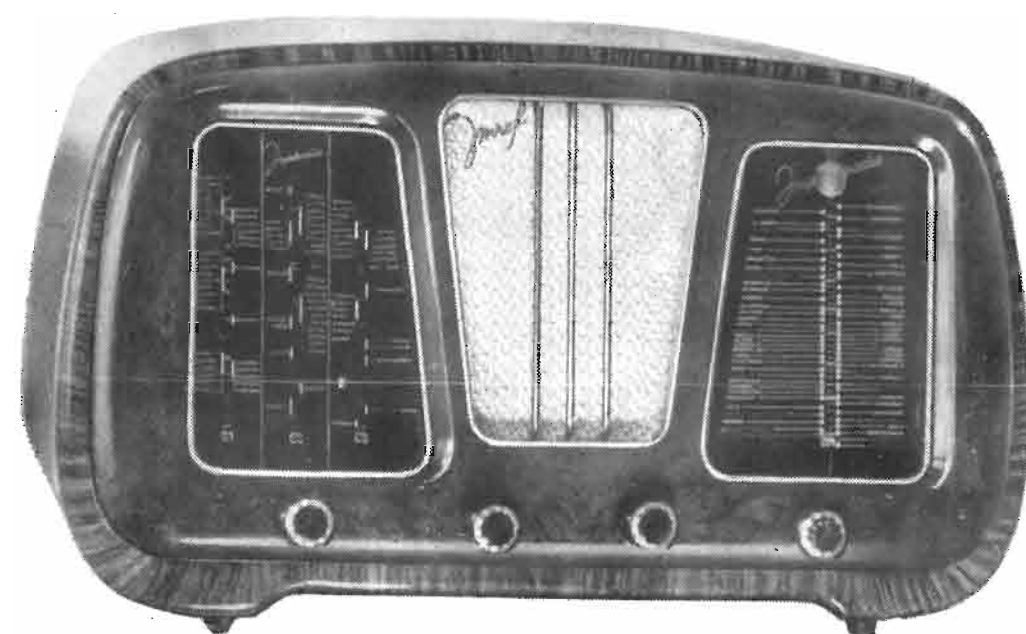
GINO CORTI Corso Lodi 108 - MILANO
Telefono 584.226

INDUSTRIE MECCANICHE RADIO ELETTRICHE FERMI

Produzione 1952

MOD. 52/2

5 Valvole Rimlock 2 campi d'onda - Altoparlante Alnico V° - Ottima riproduzione - Potenza d'uscita 3 Watt indistorti - Elegante mobile in radica di Maple e Noce - Cambiatensioni per tutte le reti. Dimensioni cm 38 x 22 x 17

MOD. 52/3

5 Valvole Rimlock 3 campi d'onda Altoparlante Alnico V° - Ottima riproduzione - Potenza d'uscita 4 Watt indistorti - Elegante mobile in radica di Maple e Noce - Cambiatensioni per tutte le reti.
Dimensioni cm. 50 x 28 x 23

MOD. 52/4

5 Valvole + occhio magico ECH 42 - EF 42 - EBC 42 EL 41 - AZ 1 - EM 4
4 campi d'onda - Altoparlante Alnico V° di grande dimensioni per riproduzioni di alta fedeltà - Potenza d'uscita 5 Watt indistorti - Alimentazione separata cambio di linea per tutte le reti - Mobile di gran lusso in radica di Maple e Noce.
Dimensioni cm. 66 x 39 x 28

Genova - Sanpierdarena
Via Dattilo 48-50 R - Telefono 43.103

INDUSTRIALE LUIGI COZZI DELL'AQUILA
MILANO
STABILIMENTI: Viale Liguria 26 - TEL. 33750-30752-350389
Viale Brioschi 15 - Telefono 30077

La RADIO MINERVA, con vivo piacere, presenta alla sua affezionata clientela i suoi nuovissimi ricevitori televisivi, « AQUILA ». Come per gli altri prodotti da essa costruiti, anche per la televisione desidera essere all'avanguardia sia dal punto di vista tecnico che qualitativo; perciò si è collegata alla Ditta PYE LTD di Cambridge (Inghilterra) che certamente può essere annoverata, in campo internazionale, fra le più antiche e importanti fabbriche di televisori, producendoli da ben 15 anni.

La RADIO MINERVA, costruendo su licenza PYE, si è assicurata questa importante e indispensabile esperienza che le permette di offrire quanto di più moderno e tecnicamente perfetto il mercato internazionale attualmente da a prezzi di costo risultanti da forti produzioni in serie.

Consolle T.V. 5236/C - Tubo 14"
Consolle T.V. 5252/C - Tubo 17"

Midget T.V. 5236/I - Tubo 14"
Midget T.V. 5242/I - Tubo 17"

Ricevitore "AQUILA" Modello T.V. 5236

Descrizione tecnica del Televisore.

Ricevitore « AQUILA » Modello T.V. 5236

19 Valvole ad alta efficienza (sette EF80, tre ECC81, due ECL80, due PL83, una PL82, una PY80, una EY51, una EQ80).
5 Diodi al Germanio. — 1 Rettificatore al selenio. — Tubo rettangolare da 36 cm. (14 pollici) con filtro addiizonale (Black-Screen) contro le riflessioni ambientali e per il miglioramento del contrasto.
Antenna: 300 ohm simmetrica.
Gamme di ricezione: Tutti i canali assegnati alla televisione italiana.
Potenza d'uscita: 2 Watt con altoparlante da 160 mm a magnete permanente di alto rendimento.
Alimentazione: A corrente alternata da 110 a 250 V. A corrente continua da 200 a 250 V. Consumo 160 W.
Controlli: Interruttore e volume — regolazione contrasto — selettori dei canali. — Posteriormente: frequenza, luminosità, sincronismo orizzontale, sincronismo verticale, fuoco.

I principali requisiti che fanno dal TV 5236 uno fra i più moderni ed efficienti ricevitori per televisione sono:
Elevata sensibilità, effettiva larghezza di banda, eccellente funzionamento del suono con rivelatore di fase, (massima limitazione dei disturbi).
Sincronizzazione ed interlacciamento dell'immagine assicurata con speciale circuito brevettato per l'agganciamento e rifasamento automatico.
Indipendenza della frequenza rete. Basso consumo di energia dovuto all'impiego di modernissime valvole ed alla focalizzazione ottenuta mediante magnete permanente.
La realizzazione meccanica racchiude soluzioni per la costruzione in grande serie, pur tenendo conto della necessità e facilità di ispezione del complesso.
A quanto sopra si è giunti separando il montaggio del tubo R.C. dal telaio. Quest'ultimo composto di due parti distinte.)Sez. Radio Frequenza e Sez. Base dei Tempi), presenta doti di robustezza, leggerezza e grande accessibilità.

TRASMETTITORE DI TELEVISIONE G. E. DA 5 KW.
FORNITO ALLA RAI PER IL CENTRO TELEVISIVO DI MILANO

COMPAGNIA GENERALE ELETTRONICA

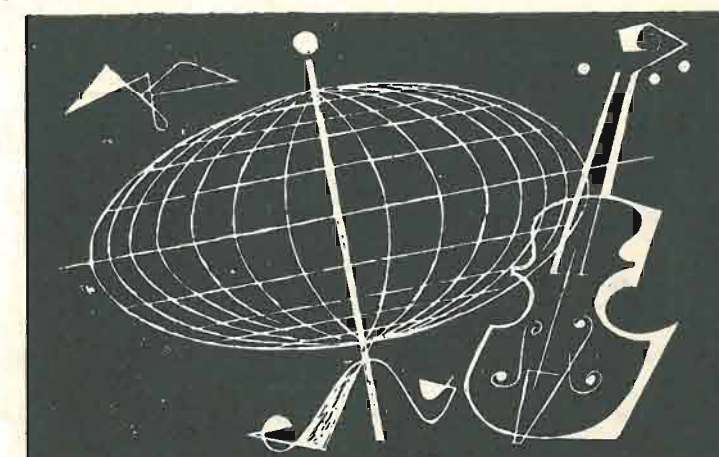
ROMA - Via Gaetano Donizzetti, 2-4-6 - Tel. 80.592 865.722

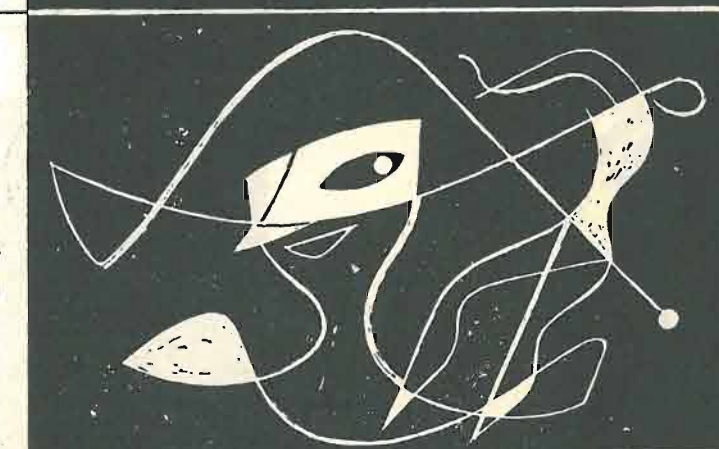
MILANO - Corso di Porta Nuova, 18 - Tel. 61.249 - 62.671 - 64.883

alla radio 3 programmi differenziati

per indirizzo
per intonazione
per stile

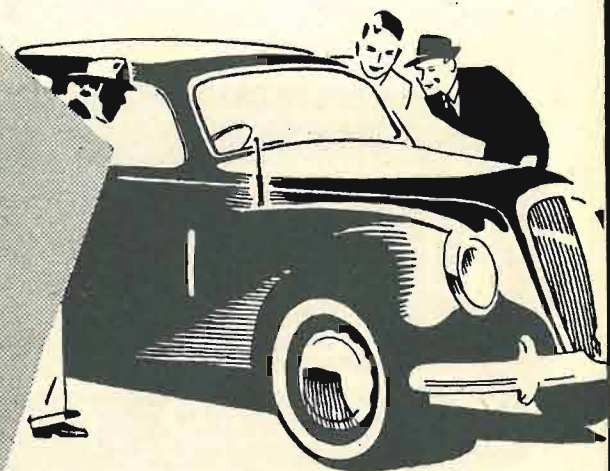
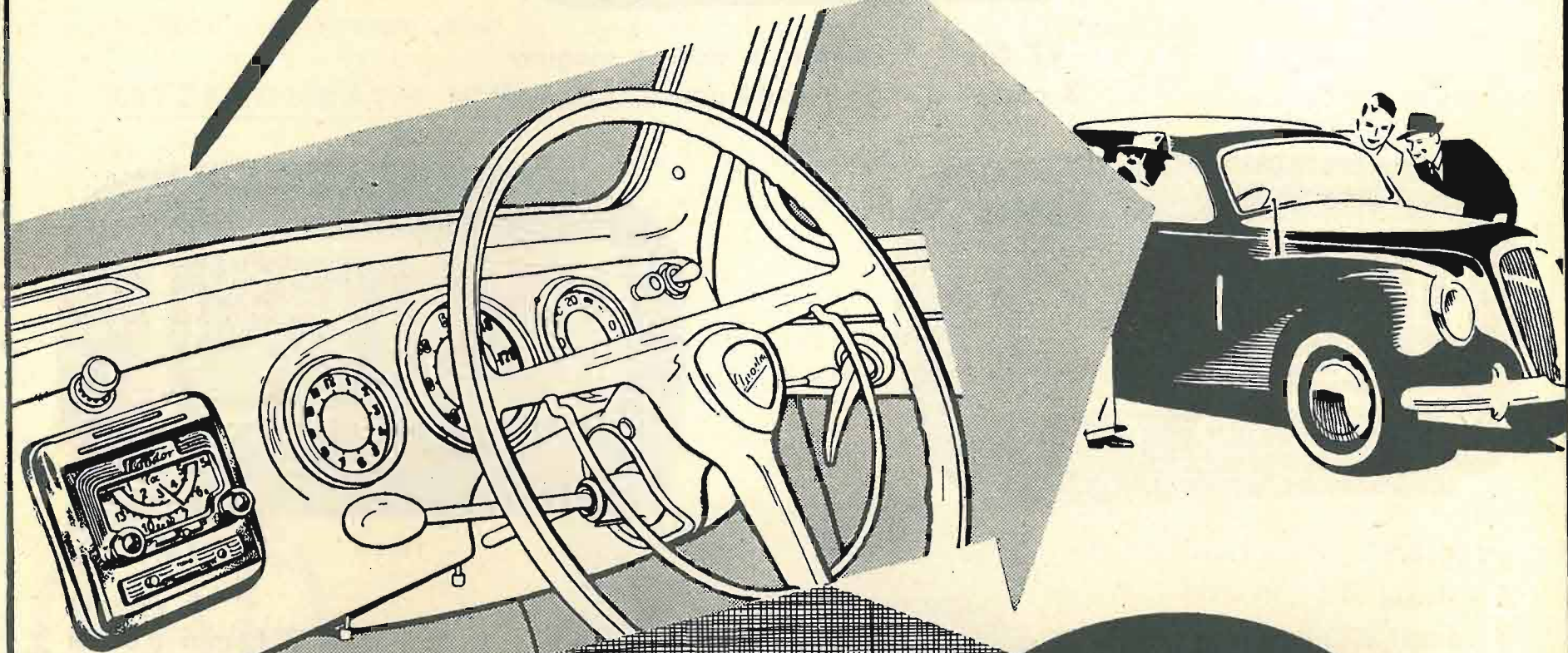
programma nazionale

un panorama quotidiano della vita pubblica, artistica, culturale, sportiva

secondo programma

vi accompagna in tutte le ore della vostra giornata, non soltanto per divertirvi, ma anche per allargare la cerchia delle vostre conoscenze in modo facile e piacevole

terzo programma

dedicato a quanti tendono all'arte, alla musica, alla scienza, per curiosità di sapere e per desiderio di approfondire

radio italiana

Gioia a voi
e signorilità
alla vostra auto
con...

UN
S 5 A
PER
Aurelia

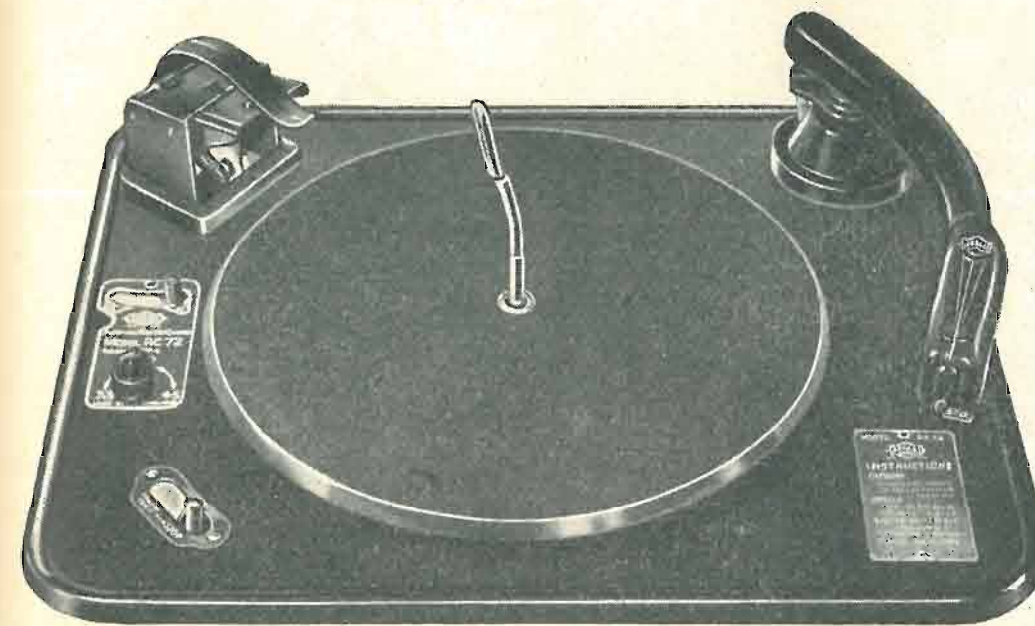
Condor

L'AUTO-RADIO del successo

DOTT. ING. G. GALLO MILANO

CAMBIADISCHI E COMPLESSI FONOGRAFICI

GARRARD

A TRE VELOCITÀ

CAMBIADISCHI AUTOMATICO MODELLO RC 72 A

- Riproduce automaticamente fino a 8 dischi da 25 o 30 cm., sia a 78 che 33 giri-
- Riproduce singolarmente i dischi da 18 cm. a 33 o a 45 giri.
- Munito di motore adatto per frequenze da 40 a 60 periodi, che viene fornito con puleggie intercambiabili per 42 e 50 periodi.
- Braccio con duplice pick-up per incisione normale e a microsolco.

COMPLESSO FONOGRAFICO TIPO "M"

- Riproduce dischi a 33, 45 e 78 giri.
- Arresto di fine corsa.
- Munito di motore adatto per frequenze da 40 a 60 periodi, che viene fornito con pulegge intercambiabili per 42 e 50 periodi.
- Braccio con duplice pick-up per incisione normale e a microsolco.

TUTTI GLI APPARECCHI GARRARD SONO MUNITI DI CERTIFICATO DI GARANZIA PER UN ANNO.

Essi sono ottenibili presso i sottoelencati Rappresentanti Regionali:

TORINO: Dott. Ing. MARIO MASSOLO - Torino Via Thesauro, Tel. 63580

LIGURIA: L. A. BACIGALUPPO - Genova - Via Soziglia, 12 - Tel. 290160

TRE VENEZIE: Sig. MARIO TOMASINA - Padova Via Zara 10 - Tel. 20532

EMILIA ROMAGNA: Sig. Giuseppe PETERLINI Bologna - Via Barberia 18 - Tel. 29527

LAZIO - MARCHE - UMBRIA: Comm. Rag. Mario BERARDI - Roma - Via Tacito 41 - Tel. 31994

CAMPANIA - CALABRIA - LUCANIA: Rag. Nicola CAMPOREALE - Napoli Via Morgantini 3 - Tel. 22371

e presso la:

RAPPRESENTANTE ESCLUSIVA PER L'ITALIA

SIPREL

SOCIETÀ ITALIANA PRODOTTI ELETTRONICI

MILANO - Via Pancaldo, 4 - Tel. 22.01.64 - 27.92.37

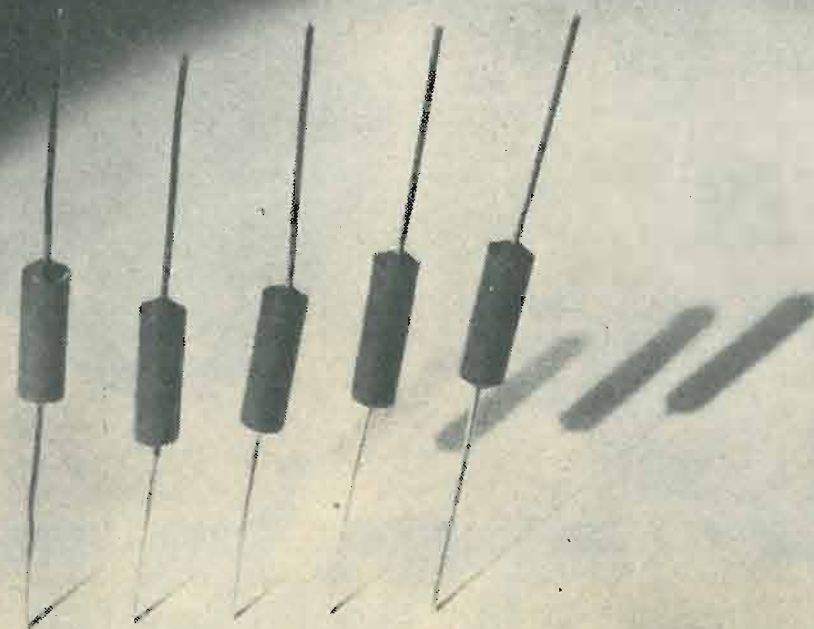
I prodotti Garrard si trovano presso i migliori Rivenditori.

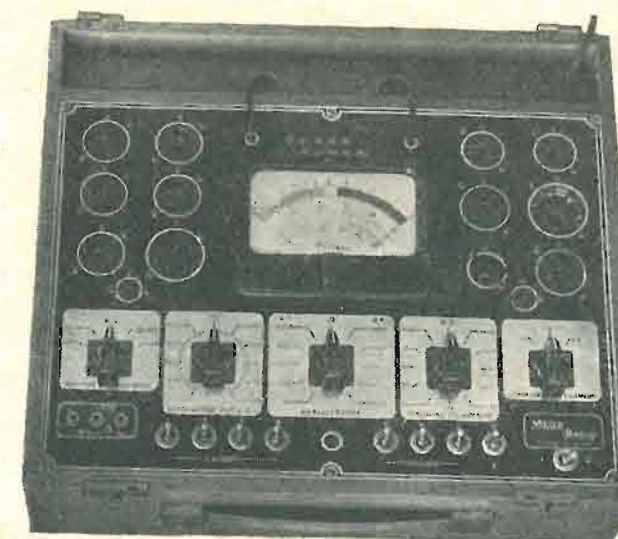
Direz.: **MILANO** - VIA S. ANTONIO, 13
Filiale: **NAPOLI** - VIA ROMA, 380

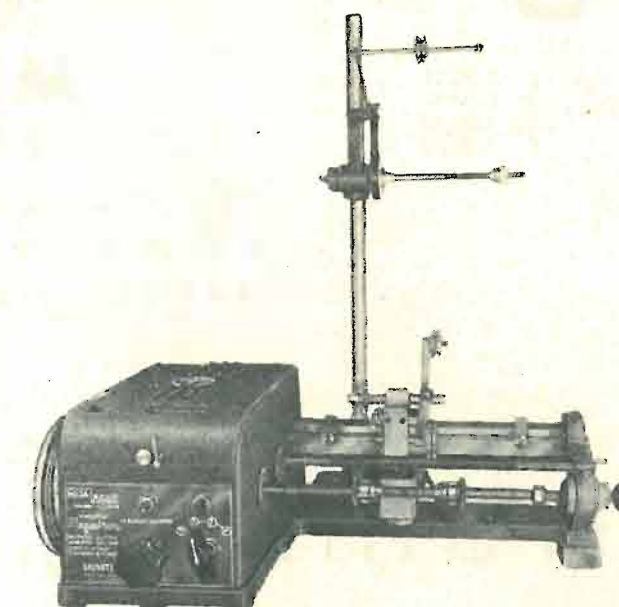
TOPHIL

PHILIPS

MODELLO BREVETTATO

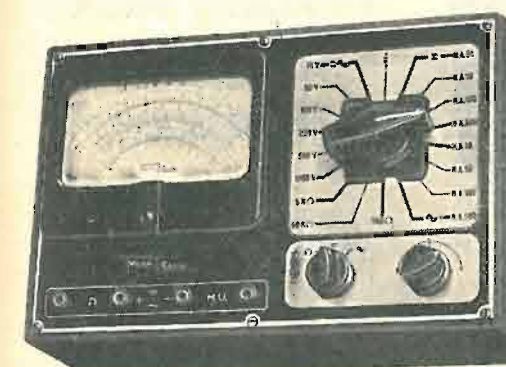
APPARECCHIO COMPLETO L. 8.000

MEGA RADIO

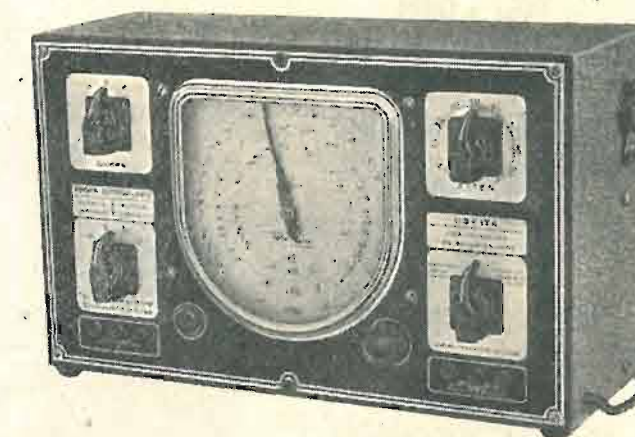
TORINO - Via G. Collegno 22 - Tel. 77.33.46
MILANO - Via Solari 15 - Telefono 30.832

Provavalvole "P.V. 18"

Possibilità di esame di tutte le valvole europee e americane correnti. Analizzatore incorporato - 4000 ohm x V in c.c. e c.a. - ohmmetro a due portate x 10 x 1000 - lettura massima 5 MΩ. Dimensioni: mm 380 x 330 x 130 - Peso Kg 5,500.

Avvolgitrice "Megatron"

Avvolgitrici lineari da 1 a 6 carrelli per lavorazioni di serie; **lineari e a nido d'ape; lineari** per la **lavorazione dei fili capillari; lineari** per la **lavorazione dei fili capillari** con **complesso per la decrescenza** dell'avvolgimento, ecc.

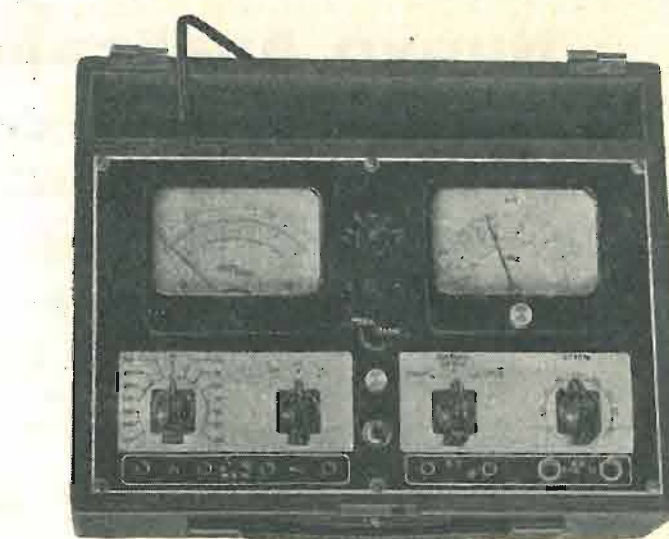
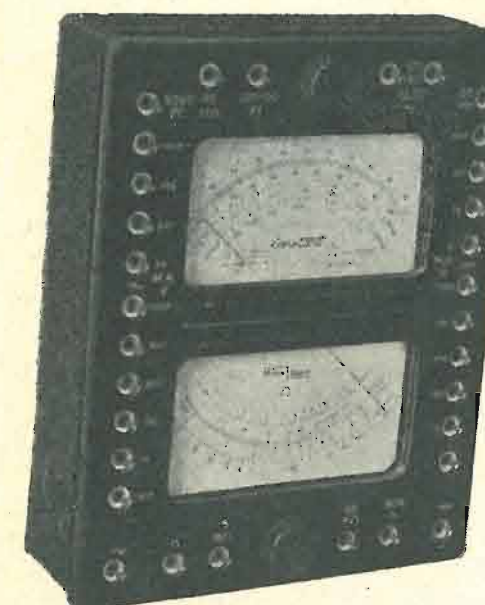
Analizzatore "T. C. 18 C"

Sensibilità: 10.000 ohm x V in c.c. - 1000 ohm x V in c.a. - Sei portate voltmetriche e 4 amperometriche c.c. e c.a. - Ohmmetro a tre scale indipendenti a lettura diretta (500 50.000 - 5 MΩ inizio scala). - Dimensioni: mm 260x170x100 Peso Kg 2,400

"Pratical"

Analizzatore portatile 5000 ohm x V c.c. - 1000 ohm x V c.a. - 2 scale ohmmetriche indipendenti 500 ohm e 3 MΩ inizio scala - 10 portate in c.c. e 6 in c.a. ampio quadrante, robusto, preciso. Dimensioni: mm 160x100x65 - Peso Kg. 0.700

Oscillatore di Bassa Frequenza "RC II"

3 gamme d'onda da 30 a 11.000 Hz alta fedeltà - complesso di amplificazione incorporato per la prova diretta di qualsiasi altoparlante magnetodinamico e elettrodinamico con o senza trasformatore d'uscita. Dim.: mm 342x190x160. Peso Kg 5,800

Super analizzatore "Constant"

Doppio indice, doppio quadrante - 20.000 ohm x V in c.c. - 5000 ohm per V in c.a. - Raddrizzatore al germanio - 3 scale ohmmetriche indipendenti - Megaohmmetro - Capacimetro - Rivelatore di R.F. - Complessive 38 portate c.c. e c.a. - Dim.: mm 250x160x60. - Peso Kg. 2,300

Combinat - Complesso Analizzatore Oscillatore portatile

Analizzatore 10.000 ohm x V c.c. - 1000 ohm x V c.a. - ohmmetro a tre portate indipendenti: 500 - 50.000 - 5 MΩ inizio scala - Oscillatore a lettura diretta in frequenza e in metri da 175 kHz a 20 MHz - Frequenza di modulazione 400 Hz - Dimensioni: mm 300x230x110 - Peso Kg 3,800

l'antenna

4

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

APRILE 1952

SUPPLEMENTO MENSILE DE L'ANTENNA

XXIV ANNO DI PUBBLICAZIONE

Proprietaria . . . . **EDITRICE IL ROSTRO S. a R. L.**

Direttore amministrativo . . . . **Alfonso Giovene**

Direttore responsabile . . . . **dott. ing. Leonardo Bramanti**

Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari:
VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 70-29-08 - C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « **l'antenna** » e il supplemento « **televisione** » si pubblicano mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa **L. 250**; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 2500 più 50** (2 % imposta generale sull'entrata); estero **L. 5000 più 100.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

Nella sezione *l'antenna*

Nella sezione *televisione*

Una attrezzatura moderna e controlli rigorosi durante la lavorazione, nonchè l'impiego di materiali di alta qualità, sono i presupposti per una produzione che possa competere con la concorrenza del mercato. Nella foto, una macchina spiralatrice a una e due coperture seta per la fabbricazione del filo Litz nel nuovo stabilimento della CESA (Conduttori Elettrici Speciali Affini) in Via Conte Verde a Milano. Vedere altri particolari a pagina 98.

l'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

I PROBLEMI DELL'ELETTROCARDIOGRAFO

di N. CALLEGARI

Potrà a tutta prima sembrare che la trattazione di questo argomento, che interessa tanto da vicino la Medicina, possa esulare alquanto dalla materia che forma generalmente l'oggetto degli articoli della nostra rivista.

Bisogna tuttavia tener presente che la tecnica dell'elettrocardiografo ed encefalografo è entrata ormai a fare parte integrale della radiotecnica sicchè è assai più appropriato trattarne in queste pagine che in quelle di una rivista medica.

Non possiamo ignorare il fatto che la radiotecnica si è enormemente ampliata entrando un po' in tutte le branche della Scienza e della tecnica, mentre ha perso alquanto del suo significato specifico inquantocchè non vi è più molto di nuovo da dire sui radioricevitori ed il ripetersi è sempre monotono.

Crediamo perciò di fare cosa gradita ai nostri lettori portando a loro conoscenza la tecnica di questo rigoglioso ramo della radio che tanta importanza riveste nelle conquiste della Scienza al servizio dell'uomo.

GENERALITA'

Da quando fra i due genii che illuminarono l'umanità (e non soltanto metaforicamente) sorse la nota polemica, da quando cioè Alessandro Volta contestò al Galvani l'esistenza di una elettricità animale, l'attenzione degli studiosi andò alla ricerca delle misteriose relazioni che pur dovevano esistere fra le manifestazioni vitali ed i fenomeni elettrici.

Come è risaputo, i due genii avevano ragione entrambi, infatti oggi sappiamo che esiste anche una elettricità di origine animale, quale quella che riscontriamo in modo... clamoroso nelle torpedini, nei gimnoti ed in altri « pesci elettrici », nonchè in modo meno evidente ma per funzioni assai più importanti, in tutte le manifestazioni della vita nelle quali entrino azioni muscolari.

Proprio come una dinamo di Pacinotti, che può generare elettricità se messa in moto o può generare moto se eccitata con l'elettricità, le fibre animali possono contrarsi se eccitate da corrente elettrica e sviluppare elettricità se stimolate meccanicamente.

E' anzi possibile trovare un paragone molto più appropriato, parlando a dei radiotecnici, nel comportamento dei cristalli piezoelettrici.

Come è noto, questi cristalli (quali il quarzo, la tormalina, il Rochelle ecc.) si deformano elasticamente quando subiscono una eccitazione elettrostatica lungo l'asse elettrico riprendendo la primitiva forma non appena tale causa venga a cessare e divengono essi stessi generatori di cariche elettrostatiche se sottoposti a sollecitazioni meccaniche lungo un altro loro asse (asse piezoelettrico).

L'analogia non si limita a ciò, altri fenomeni sono comuni a questi cristalli ed alle cellule muscolari o fibre, quali la birifrangenza, l'origine elettrolitica di taluni di questi cristalli, ecc.

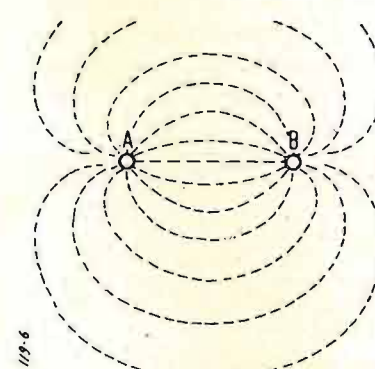



Fig. 1.

Comunque, per facilitare la comprensione, potremo sempre considerare i muscoli come « batterie » di elementi piezoelettrici che si contraggono sotto l'azione di eccitazioni elettriche e che sviluppano cariche elettriche se sollecitate meccanicamente.

Ciò premesso, vediamo come le correnti prodotte dalle fibre possono essere rivelate all'esterno del corpo ed in quale modo si propaghino nell'interno di esso.

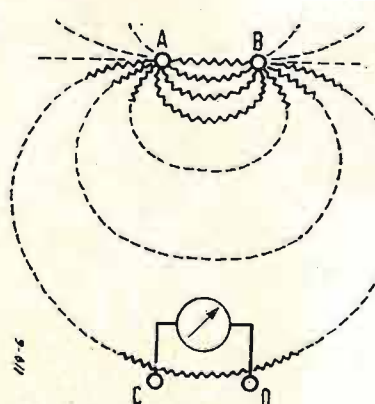



Fig. 2.

Come è noto, il nostro corpo è in grande parte costituito da acqua nella quale si trovano abbondanti sali ed acidi ed è perciò un discreto conduttore di elettricità. La resistenza elettrica che esso offre è per la parte maggiore rappresentata dallo strato della pelle che lo ricopre.

Certamente il nostro corpo, come conduttore non è affatto omogeneo. I vari tessuti offrono valori di resistenza molto differenti; assai diversa è la resistenza del sangue o di uno strato grasso ed è perciò pressochè impossibile stabilire l'esatto percorso che le correnti di origine muscolare descrivono nell'interno del corpo. Considerando tuttavia il corpo come un conduttore omogeneo potremo ritenere che in esso le correnti si propaghino per dispersione analogamente a quanto avviene in un liquido conduttore quando fra due punti di esso venga prodotta una differenza di potenziale (fig. 1).

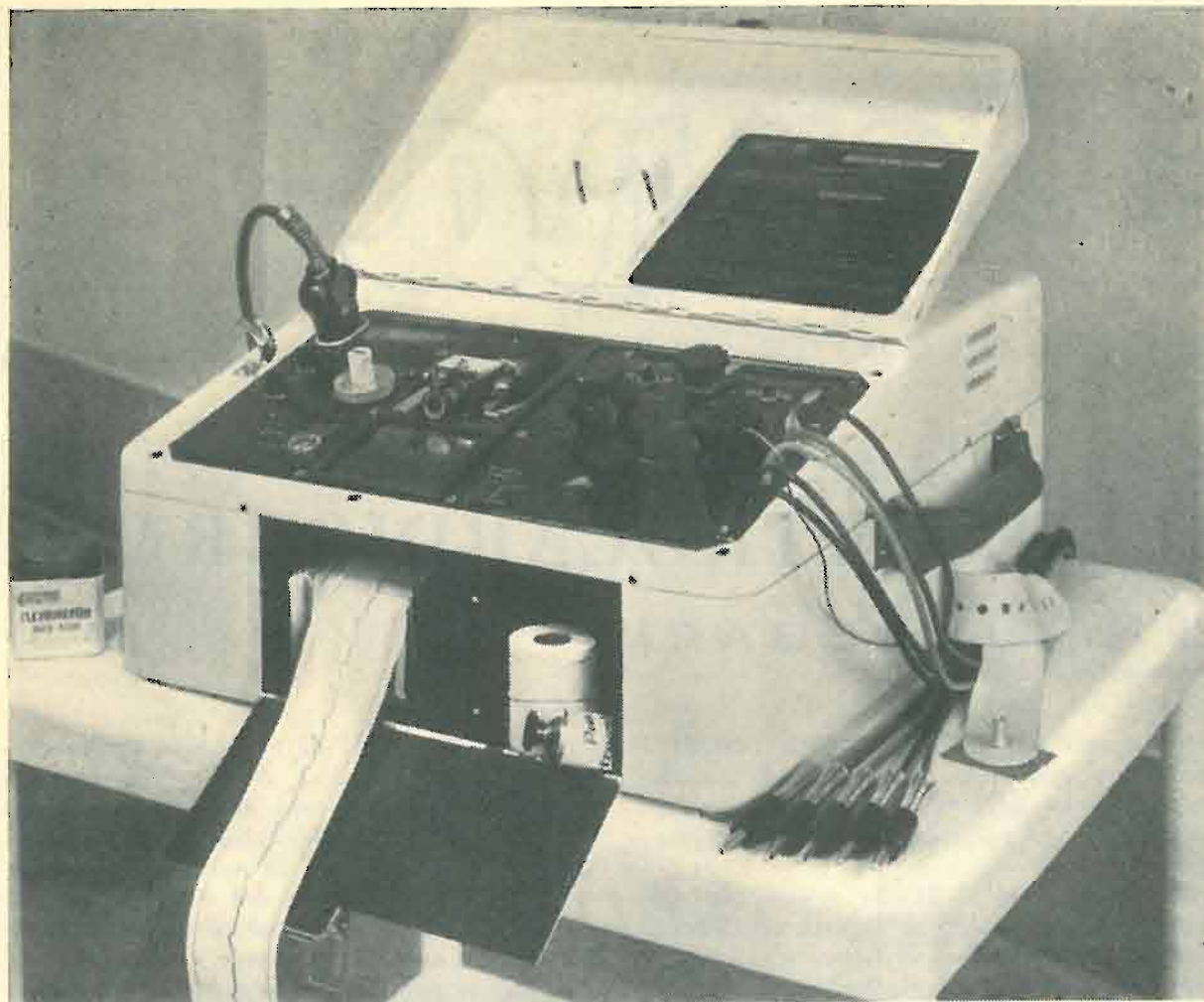
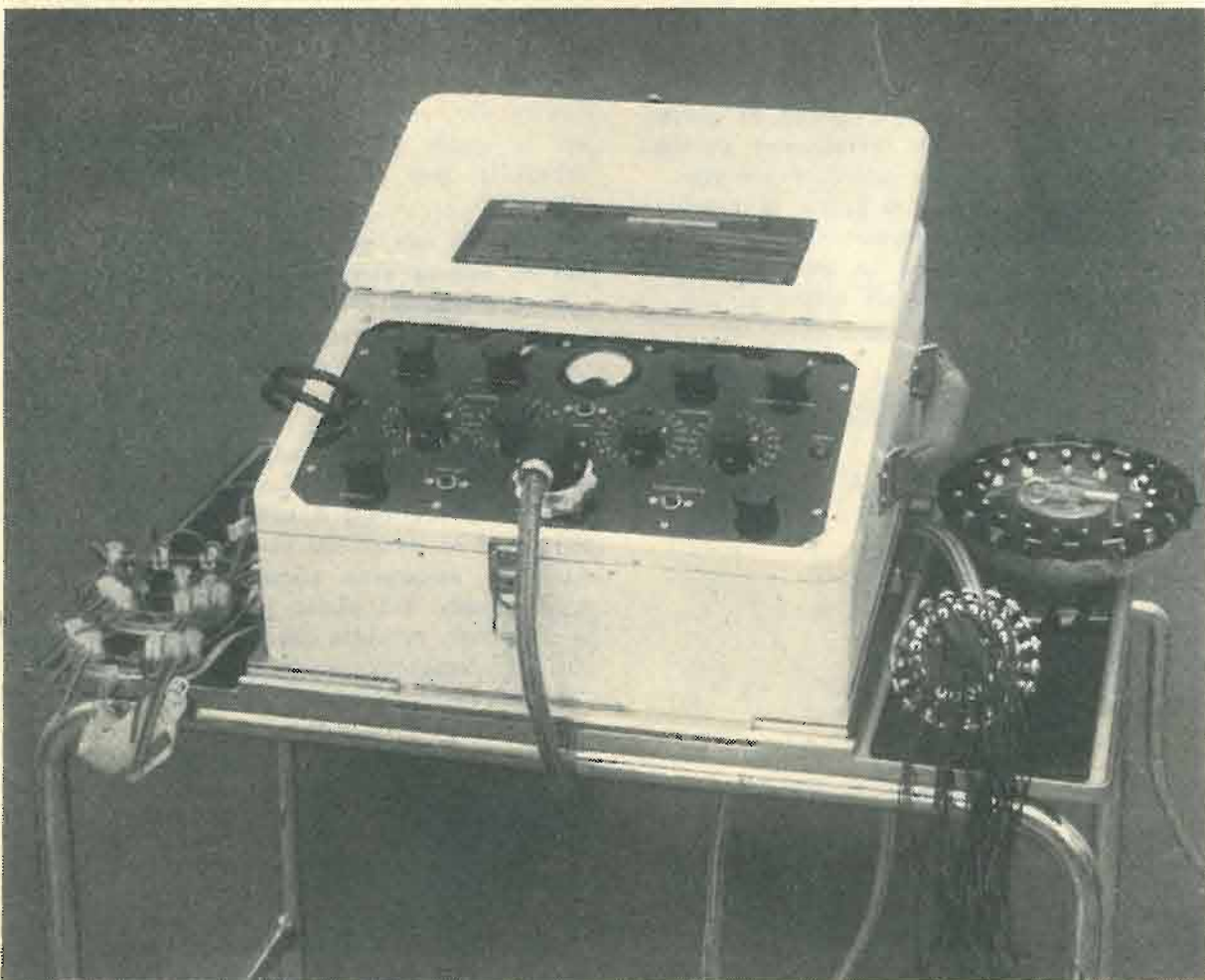
In questo caso ogni linea di forza, che è sede di corrente elettrica, si può considerare come una catena potenziometrica i cui capi di massimo potenziale coincidono con i punti *A* e *B*, di generazione (figura 2).

I punti *C* e *D* dai quali si preleva la corrente per la rivelazione costituiscono allora semplicemente due prese intermedie su di una catena potenziometrica. E' chiaro che in queste condizioni la corrente che viene prelevata in *CD* non è che una piccola parte di quella prodotta in *AB*. Se poi si considera che nel caso del corpo umano la corrente di rivelazione deve éssere prelevata attraverso alla pelle la cui resistenza è notevole, ci si rende conto della ragione per la quale le tensioni e le correnti disponibili per gli strumenti sono tanto esigue.

Vediamo ora cosa avviene quando l'asse *AB* si sposta rispetto ai punti *CD*.

Se i punti *A* e *B* si scambiano fra loro ovviamente la corrente si inverte lungo le linee di forza perciò si invertono anche le polarità rivelate in *CD*. Se l'asse *AB* invece che parallelo all'asse *CD* diviene perpendicolare ad esso, nessuna linea di forza si trova più sul percorso *CD* e quindi la corrente non è più rivelata. Vi sono poi tutte le posizioni intermedie che l'asse AB può assumere rispetto all'asse *CD* e non soltanto sul piano orizzontale, per cui la corrente rivelata può cambiare infinite volte di ampiezza e invertirsi di senso.

Senza soffermarci su tutti questi casi, diremo che essi riflettono quelli che si danno in radiotecnica a proposito dell'orientamento dell'antenna ricevente rispetto alla trasmittente e viceversa.

Per una valutazione di queste relazioni si deve ricorrere alla raffigurazione vettoriale che non può essere ignorata dall'elettrocardiologo inquantocchè è proprio attraverso alle correnti rivelabili che si deve spesso stabilire l'orientamento dell'asse elettrico di un organo e con ciò la posizione che questo occupa e controllarne gli eventuali spostamenti.

Elettrocardiografo Mod. R.10a, portatile delle Officine Galileo. Tra le caratteristiche principali ricordiamo: il commutatore a 7 derivazioni (I, II, III, V, VR, VL, VF) che consente una serie di rilevazioni senza cambiare i collegamenti al paziente, lo stabilizzatore elettronico interno che assicura contro ogni variazione della tensione di rete, il neutralizzatore automatico dei disturbi di corrente alternata indotta sul paziente.

Encefalografo Mod. R.32g (preamplificatore encefalografico) delle Officine Galileo. Accoppiato all'elettrocardiografo Mod. R.35 permette la simultanea registrazione di due derivazioni da due coppie qualsiasi dei 18 elettrodi che possono essere applicati al paziente.

Nel corpo umano, mezzo affatto omogeneo, alle altre difficoltà si sovrappongono anche quelle dell'irregolarità della forma, tuttavia il paziente studio di lunghi anni di specialisti ha permesso di stabilire una serie di punti distribuiti nelle varie parti del corpo nei quali è possibile prelevare delle correnti che sono fra loro in determinati rapporti di ampiezza e di fase da cui, per via vettoriale, si può risalire all'orientamento dell'organo in esame e studiarne l'attività elettrica delle varie parti.

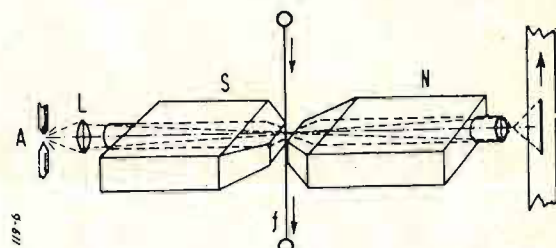



Fig. 3.

Che i battiti del cuore siano accompagnati da manifestazioni elettriche fu dimostrato più di un secolo fa da Matteucci (1843) ma le basi della moderna elettrocardiologia si devono principalmente a Willelm F. Einthoven, a Thomas Lewis ed a Frank N. Wilson.

Come è avvenuto per molte applicazioni scientifiche, l'avvento della valvola termoionica ha rivoluzionato anche in elettrocardiologia la tecnica della rivelazione delle correnti di origine cardiaca.

Il primo elettrocardiografo, legato al nome dell'olandese W. F. Einthoven, era essenzialmente costituito da un sensibilissimo galvanometro a filo di quarzo metallizzato le cui deviazioni venivano proiettate con mezzi ottici, ingrandite e registrate su di un rullo di carta fotosensibile.

Successivamente il galvanometro fu in molti modi modificato rimanendo però pur sempre un rivelatore di corrente dispersa. Solo con l'avvento della amplificazione termoionica l'elettrocardiografo divenne rivelatore non già di corrente elettrica ma di differenze di potenziale, dimostrandosi così più adatto a vincere gli effetti della elevata resistenza offerta dalla pelle. Inoltre l'elevata sensibilità raggiungibile attraverso all'amplificazione ha permesso di ottenere apparecchi di gran lunga più compatti e leggeri dei primitivi ed ha reso possibile la realizzazione di tipi portatili di grande praticità.

Prima però di inoltraci nello studio della costituzione degli elettrocardiografi soffermiamoci ancora un poco a meglio conoscere quali sono le caratteristiche delle correnti originate dalla pulsazione cardiaca, perchè solo in tale modo si potranno capire le ragioni che rendono necessarie alcune qualità particolari a cui un buon elettrocardiografo deve corrispondere.

Diremo anzitutto che fra le varie coppie di punti stabiliti sul corpo umano per la applicazione degli elettrodi, si ricavano diversi valori di tensione e di fase ma che gli impulsi ricavati sono della stessa frequenza e quindi le condizioni che per la loro rivelazione si richiedono all'elettrocardiografo sono uguali per tutti.

Sarà quindi sufficiente studiare le caratteristiche della corrente rilevata in una coppia di tali punti (derivazione) per dedurne quelle a cui deve corrispondere l'elettrocardiografo per darne una fedele registrazione.

Prendiamo ad esempio la derivazione CV_5 ossia sia posto un elettrodo sul 5° spazio intercostale sinistro essendo l'altro capo del rivelatore collegato, tramite altri elettrodi ausiliari, ai polsi e alla caviglia sinistra. In queste condizioni si ottiene un diagramma tipico quale quello indicato in fig. 4 e che si ripete in modo pressochè identico ad ogni pulsazione cardiaca.

Senza entrare qui in alcun modo in merito al significato biologico o clinico del diagramma, diremo che esso viene scomposto in segmenti aventi ciascuno un significato particolare le cui ampiezze e durate sono in rapporti ben definiti.

Il primo segmento, l'onda *P* è una piccola oscillazione la cui durata non supera i 0,1 secondi. Il segmento *PR* non dura più di 0,2 sec. e la sua lunghezza varia in ragione inversa della frequenza delle pulsazioni. Il tratto *QRS* (che si misura dall'inizio della *Q* alla fine della *S*) non dura più di 0,08 sec., tuttavia l'impulso *R* è il maggiore in ampiezza di tutto il diagramma.

Il segmento *ST* è pure variabile con la frequenza delle pulsazioni e la sua durata si aggira normalmente sui 0,35 sec. Segue una piccola lenta oscillazione, la *U* che chiude il ciclo.

Per la rilevazione dell'elettrocardiogramma si considerano 7 derivazioni principali, esse sono:

Derivazioni di Einthoven:
- I - fra i due polsi
- II - polso destro - gamba sinistra
- III - gamba sinistra - polso sinistro

Unipolari degli arti di Golberger:
- a *VR* - gamba e polso sinistro - polso destro
- a *VL* - gamba sinistra e polso destro - polso sinistro
- a *VF* - i due polsi - gamba sinistra

Toraciche di Goldberger:
- a *CV* - due polsi e gamba sinistra - derivazione toracica

Quest'ultima derivazione dà luogo a 6 letture diverse denominate V_1, V_2, V_3, V_4, V_5 e V_6 spostando l'elettrodo toracico in vari punti stabiliti.

Come si disse, nelle varie derivazioni si rivelano diagrammi differenti in ampiezza, i rapporti fra i vari elementi cambiano notevolmente, talvolta gli elementi stessi si invertono di polarità, resta però costante il rapporto fra le lunghezze di detti elementi ossia il fattore frequenza che per noi ha particolare interesse.

CARATTERISTICHE RICHIESTE DA UN ELETTROCARDIOGRAFO

Il diagramma di fig. 4 ci mostra come le correnti di origine cardiaca abbiano un andamento che talvolta si approssima a quello di una corrente continua in lenta variazione (come nel tratto *ST*) e talaltra un andamento impulsivo (come nell'onda *R*), è quindi evidente che per l'amplificazione di siffatte correnti non basta un amplificatore qualsiasi di bassa frequenza. Infatti occorre un amplificatore che non

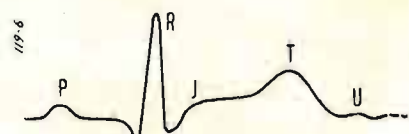
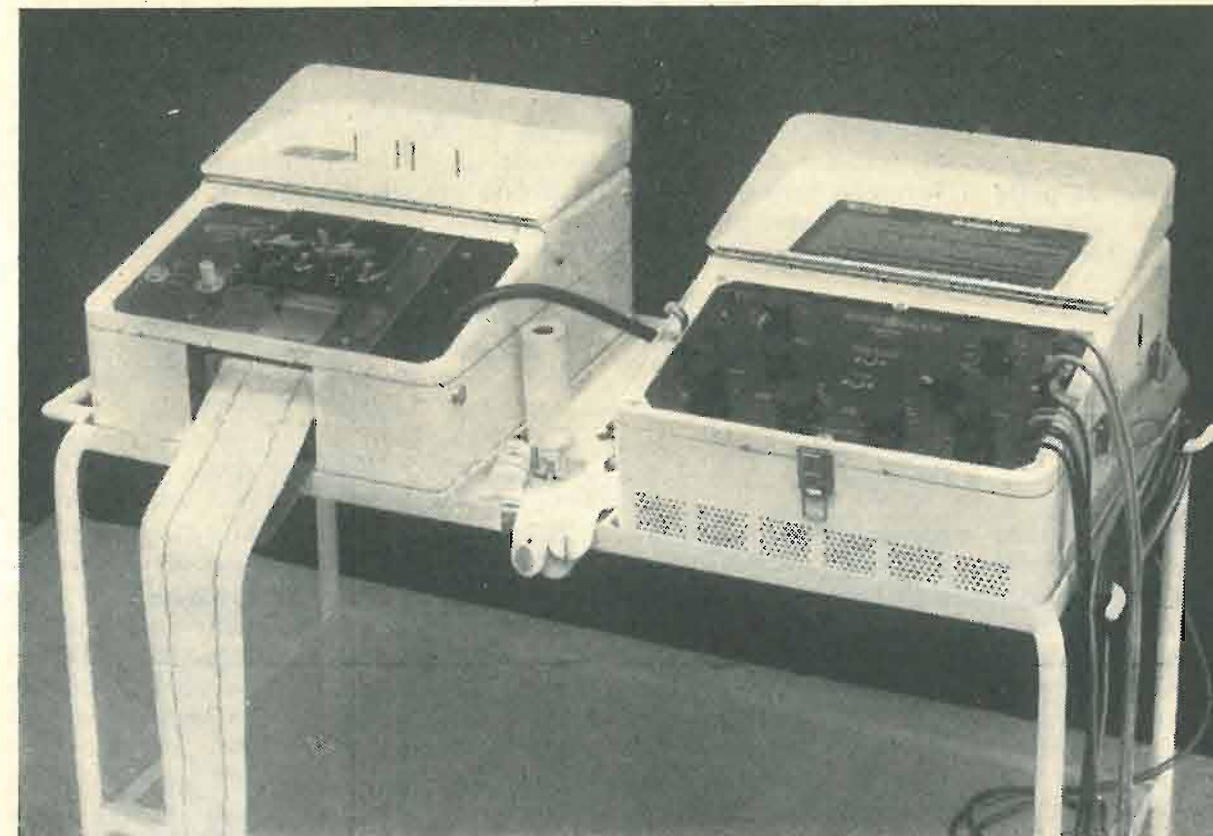
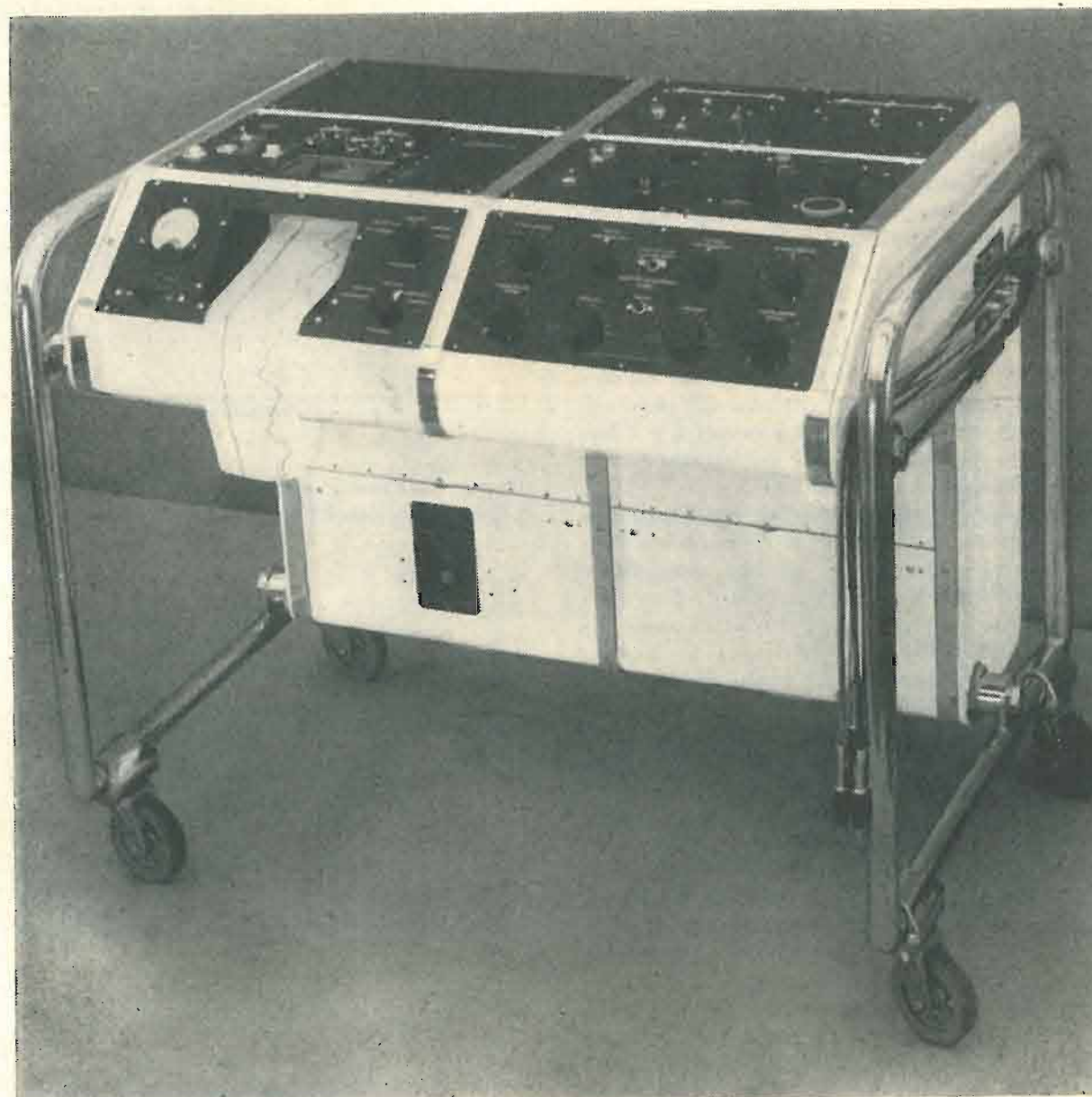



Fig. 4.

attenui sensibilmente una frequenza tanto bassa quanto quella che compete al tratto *ST* e sia in pari tempo in grado di seguire senza « inerzia » un impulso rapido quale quello dell'onda *R*.

L'ideale sarebbe di poter disporre di un amplificatore di tensione continua, ma occorrendo conservare all'apparecchio tutta la sensibilità questa soluzione appare presso-

Elettrocardiografo Mod. R.35a, a doppia registrazione contemporanea, delle Officine Galileo. Tra le caratteristiche salienti citiamo: il commutatore a 7 derivazioni (come per il Mod. R.10a) che consente una serie di registrazioni senza cambiare i collegamenti al paziente, lo stabilizzatore e il neutralizzatore come nel modello citato. L'apparato è contenuto in due cofani trasportabili di dimensioni e peso ridotti.

Elettrocardiografo Mod. R.35b, a doppia registrazione contemporanea delle Officine Galileo. Tra le caratteristiche principali citiamo: il commutatore con acceleratore che consente di effettuare rapidissimamente 10 derivazioni (CR, CL e CF, oltre le sette del Mod. R.10a), lo stabilizzatore elettronico interno che assicura la costanza della linea isoelettrica, il neutralizzatore automatico e manuale dei disturbi che consente la completa eliminazione delle interferenze della rete, quattro velocità di scorrimento della carta.

chè impossibile. E' noto infatti che tali amplificatori sono estremamente sensibili alle più piccole variazioni delle tensioni di alimentazione nonchè alle inevitabili fluttuazioni di emissione delle valvole. Oltre a ciò, nei punti di contatto degli elettrodi con la pelle si formano talvolta delle tensioni continue che, amplificate, bloccherebbero facilmente l'amplificatore.

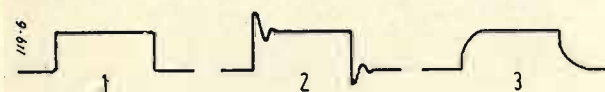



Fig. 5.

E' d'altra parte necessario che le caratteristiche elettriche dei vari elettrocardiografi non si differenzino troppo perchè altrimenti diverrebbe difficile il confronto degli elettrocardiogrammi ricavati con essi e ciò intralcerebbe fortemente la pratica clinica di tale mezzo.

E' per queste ragioni che per gli elettrocardiografi esiste una specie di capitolato che deve essere quanto più possibile rispettato dai costruttori di tali apparecchi e che riguarda non solo la parte amplificatrice ma lo strumento nel suo insieme, compreso il registratore, sia esso fotografico, scrivente o a raggi catodici.

Per prima cosa è stabilito che la sensibilità dell'elettrocardiografo sia tale che applicando all'ingresso un impulso di 1 millivolt si ottenga una deviazione di 1 cm di ampiezza nella registrazione.

Per controllare tale caratteristica e per poter valutare in ogni momento la tensione delle correnti cardiache, in ogni elettrocardiografo è predisposto un circuito, azionato da un pulsante, che permette l'applicazione in ingresso di un impulso dell'ampiezza costante di 1 mV.

E' in secondo luogo necessario che le indicazioni date dallo strumento siano effettivamente proporzionali all'ampiezza delle oscillazioni applicate in ingresso, in modo che vengano conservati inalterati i rapporti di ampiezza fra i vari segmenti significativi di queste.

Infine occorre che la rapidità della registrazione sia tale che applicando all'improvviso una tensione continua all'ingresso non intercorra più di 0,02 secondi fra l'inizio dello spostamento del registratore e la fine di esso.

Permanendo detta tensione applicata dovrebbe mantenersi anche il registratore nella posizione raggiunta. Questa condizione che è impossibile per amplificatori non specificamente creati per l'amplificazione di tensioni continue, è modificata in questo senso: che si ammette un lento ritorno verso lo zero, a condizione che esso non avvenga in meno di 1,6 secondi.

Un controllo riassuntivo di queste ultime caratteristiche si effettua mediante la registrazione di una così detta « onda quadra » ossia di un impulso di 1 mV analogo a quello di una linea in alfabeto Morse.

In tale prova si danno toc così tipici di registrazione che sono indicati in fig. 5. Il caso N. 1 rappresenta una registrazione perfetta dell'impulso; il caso N. 2 è tipico di mancanza di smorzamento per cui l'indice del registratore sorpassa per inerzia il punto di massima deviazione raggiunto; il caso N. 3 rappresenta infine l'effetto di uno smorzamento eccessivo per cui le posizioni finali vengono raggiunte troppo lentamente.

A queste deformazioni tipiche, principalmente di natura meccanica od elettrodinamica se ne possono aggiungere altre di natura essenzialmente elettrica quali quelle causate da costante di tempo inadeguata.

Tali sono ad esempio quelle rappresentate in fig. 6. Di essa la 1 è caratteristica di un amplificatore nel quale siano scarse le capacità di accoppiamento degli stadi e la 2 può apparire il caso di capacità eccessive che si vengano a trovare in parallelo agli elettrodi delle valvole.

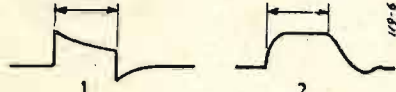



Fig. 6.

Il tracciato dell'elettrocardiografo è la risultante delle caratteristiche elettriche dell'amplificatore e meccaniche del registratore, esso può quindi presentare strane alterazioni che non rientrano del tutto nei casi tipici di figg. 5 e 6 perchè dovute alla somma di due difetti, concordi o contrastanti parzialmente.

Prima di passare alla descrizione degli apparecchi, accennermo ad alcune altre difficoltà importanti di realizzazione. La prima è costituita dalla necessità di evitare le correnti disturbatrici. Di queste possiamo considerarne tre specie, una di natura fisiologica dovuta alle contrazioni muscolari involontarie, una dovuta alla captazione di correnti alternate vaganti dovuta a varie forme di irradiazione dagli impianti di energia elettrica, il cui effetto è massimo per cardiografi alimentati in corrente alternata ma può essere assai sensibile anche per quelli con alimentazione autonoma a pile, ed una di origine interna, per apparecchi a corrente alternata, dovuta a dispersione fra i catodi e i filamenti delle valvole.

Un'altra importante difficoltà, specialmente per l'alimentazione in corrente alternata, è rappresentata dalla necessità di separare gli stadi, ossia disaccoppiarli, per evitare il ritorno di correnti amplificate sui primi stadi di amplificazione. E' questa una difficoltà che rende necessaria la adozione di circuiti speciali di cui a tutta prima non si comprenderebbe la ragione.

Avremo occasione di imbatterci ancora in queste difficoltà e vedremo di esaminarle caso per caso.

Gli apparecchi di cui tratteremo possono così riassumersi: elettrocardiografi a batteria, a corrente alternata e ad alta frequenza con accenno ai vari mezzi di registrazione. *

Elettrocardiografo a penne multiple, Mod. R.35e a 4 registrazioni contemporanee, delle Officine Galileo. Caratteristiche principali: commutatore a 10 derivazioni (come per il Mod. R.35b), stabilizzatore elettronico e neutralizzatore come per il modello suddetto, otto velocità di scorrimento della carta in due serie distinte.

Elettroencefalografo a penne multiple, Mod. A.32f a 8 registrazioni contemporanee, delle Officine Galileo. Alimentazione integralmente in corrente alternata, eliminazione automatica dei disturbi, commutazione di derivazione rapidissima.

I RIVERBEROMETRI ACUSTICI
E L'INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI DI AMPLIFICAZIONE SONORA

di G. A. UGLIETTI

SOMMARIO

Si mette in rilievo l'opportunità, per gli installatori di impianti di amplificazione sonora, di procedere ad un esame riverberometrico preliminare. Vengono fornite le tabelle di calcolo e i principi di funzionamento dei riverberometri acustici.

1 - PREMESSA

E' fin troppo noto il fatto che molti impianti di amplificazione sonora installati in occasione di manifestazioni sportive, culturali, musicali, spettacoli e trattenimenti vari, benchè costituiti da amplificatori, microfoni e altoparlanti di ottima qualità, all'atto della loro messa in funzione danno risultati del tutto insoddisfacenti per dannosi effetti di eco.

In altri termini, molti avranno notato che spesse volte in sale dove è installato un impianto di amplificazione le parole e i suoni giungono all'orecchio dell'ascoltatore in modo poco o punto comprensibile, ossia l'intelligibilità è quasi nulla e ciò per fastidiosi effetti di rimbombo.

Ne deriva, ovviamente, un senso di molestia per il pubblico, di disagio per chi si produce al microfono che si concreta in riprovazione per l'operato del tecnico installatore. Tale inconveniente è più frequente di quanto si ritiene comunemente ed è riscontrabile nelle occasioni più disparate, ma quasi sempre nelle installazioni eseguite non in conformità con le regole e gli accorgimenti che la tecnica acustica suggerisce.

Come controprova è citabile il fatto che nelle sale di spettacolo, ove l'impianto sonoro ha carattere permanente ed è stato eseguito da ditte specializzate, tale inconveniente non è riscontrabile e, nella maggioranza dei casi, la qualità di riproduzione è veramente ottima. Molte volte, accingendosi all'installazione di un impianto temporaneo di amplificazione il tecnico incaricato sceglie arbitrariamente i punti ove piazzare gli altoparlanti e non si cura delle qualità acustiche dell'ambiente, col risultato finale di una pessima qualità di riproduzione.

La mancanza di un preventivo rilievo riverberometrico dell'ambiente è l'errore fondamentale e decisivo a cui soggiaciono spesso molti installatori.

2 - CONSIDERAZIONI DI ACUSTICA ARCHITETTONICA

L'acustica architettonica è la scienza che studia:

a) la costruzione ex-novo degli ambienti le cui proprietà sonore devono rispondere a determinati requisiti;

b) l'adattamento, la correzione e il miglioramento acustico di ambienti preesistenti.

Solo il secondo punto interessa il nostro caso e precisamente è possibile circoscriverlo a quella branca che ha per oggetto l'assorbimento delle vibrazioni elastiche e lo studio degli effetti riverberanti. Le qualità acustiche di un ambiente sono funzione del tempo impiegato da un suono, in esso generato, per attenuarsi di un dato valore.

Si supponga che in una sala venga messo in funzione un altoparlante che emette un suono di altezza ben definita e intensità costante; dopo poco tempo l'ambiente è « saturo » di suono e un microfono collocato in un punto qualsiasi della sala, è soggetto ad un regime acustico costante nel tempo.

Se a questo punto s'interrompe bruscamente il funzionamento dell'altoparlante il suono non cessa istantaneamente, ma impiega un certo tempo prima che nella sala ritorni il silenzio. Il tempo necessario affinchè il suono, o più esattamente la pressione acustica corrispondente ad esso, si riduca a un millesimo del suo valore iniziale (ossia diminuisca di 60 dB) dicesi *tempo di riverberazione*. In pratica, affinchè un ambiente abbia soddisfacenti qualità acustiche, occorre che il tempo di riverberazione ad esso relativo sia compreso entro determinati limiti per tutta la gamma di frequenze acustiche ivi generate.

L'orecchio umano ha la facoltà di selezionare una successione di suoni che giungono con differenze di tempo da 1/20 a 1/10 di secondo e pertanto non vi devono essere riflessioni sonore concentrate che presentino differenze di tempo maggiori di tali limiti.

I piccoli ambienti con cubatura di 100 m^3 o meno hanno inoltre la tendenza a far risaltare le vibrazioni proprie in funzione della distanza che intercorre tra le pareti perimetriche parallele.

Il tempo di riverberazione *t* deve essere piccolo sopratutto se nel locale hanno luogo conferenze, dizioni, canti, ossia nei casi in cui la parola ha la prevalenza; può essere leggermente maggiore negli altri casi e in genere deve moderatamente crescere con la cubatura dell'ambiente; per *t* troppo breve si hanno sale « sorde »; per *t* troppo lungo si hanno sale «rimbombanti».

Le parole non vengono bene intese nelle prime, poichè si ha la sensazione che esse siano troppo deboli e nelle seconde poichè giungono all'orecchio le vocali successive di una parola mentre si odono ancora intensamente quelle pronunciate in precedenza. Nella Tab. I sono riepilogati i tempi di riverberazione ottimi in funzione della cubatura dell'ambiente, computati per una frequenza media del suono di 500 Hz; nella Tab. II è riportata l'intelligibilità percentuale in funzione del tempo *t*.

TABELLA I

Volume dell'ambiente	Tempi di riverberazione ottimi, in secondi (f_m = 500 Hz)		
	sale per conferenze	Cinema sonoro e radiodiffusione	Sale da concerti
100	0,60	0,90	1,00
200	0,66	1,00	1,10
300	0,70	1,10	1,20
400	0,72	1,15	1,25
500	0,73	1,20	1,30
600	0,76	1,23	1,33
700	0,78	1,26	1,36
800	0,79	1,28	1,38
900	0,80	1,30	1,40
1000	0,82	1,32	1,42
3000	0,93	1,40	1,48
6000	1,00	1,60	1,68
9000	1,10	1,80	1,84
10000	1,15	1,90	1,92
20000	1,20	2,00	2,00

TABELLA II

Tempo di riverberazione *t* in secondi	Intelligibilità in %
0,5	98
1	94
2	88
3	82
4	76
5	68
6	60
7	55
8	50

Dalla Tab. II si vede che per *t* = 3 sec, l'intelligibilità è solo dell'82 % e si riduce a solo il 50 % per *t* = 8 sec, ossia in un ambiente con tale tempo di riverberazione la metà delle sillabe pronunciate davanti al microfono non vengono comprese dall'uditorio.

L'intelligibilità è funzione della frequenza del livello dei disturbi e della potenza emessa. Il primo dato può essere desunto dalla Tab. III nella quale si vede che le alte frequenze sono di gran lunga più intelligibili delle frequenze basse.

TABELLA III

Frequenza in Hz	Intelligibilità relativa in %
7000	200
6000	186
5000	184
4000	180
3000	172
2000	150
1000	100
700	40
500	16
400	6
300	2
200	1

La potenza acustica necessaria per un'ottima intelligibilità può essere calcolata con la formula:

$$W = \frac{h\ v}{t\ r \cdot 10^4} \qquad [1]$$

W = potenza d'uscita dell'amplificatore, in watt;
v = volume dell'ambiente, in mc;
t = tempo di riverbero, in secondi;
r = rendimento dell' altoparlante (0,05 per altoparlanti di grandi dimensioni; 0,1 per piccoli altoparlanti).

Ai fini soggettivi si può ritenere che l'ascoltatore emetta i seguenti giudizi di massima:

Intelligibilità	Giudizio dell'ascoltatore
fino all'86 %	ottima
dall'86 al 75 %	sufficiente
dal 74 al 65 %	mediocre
dal 64 al 60 %	insufficiente
al disotto del 55 %	nulla

Premesso quali sono i valori ottimi del tempo di riverberazione necessari per una buona riproduzione, l'installatore può procedere alla loro valutazione mediante calcolo oppure a misure sistematiche servendosi di speciali strumenti.

Nel primo caso è possibile impiegare una delle formule seguenti:

a) formula di W. C. Sabine, valida per ambienti di volume superiore a 100 mc:

$$t = \frac{0{,}161\ v}{A} \qquad [2]$$

dove $A = S \times a$

t = tempo di riverberazione, in secondi;
v = volume dell'ambiente, in mc;

A = assorbimento totale dell'ambiente;
S = superficie in mq;
s = coefficiente medio d'assorbimento specifico.

Il valore di A va calcolato rilevando per ogni lato dell'ambiente (pavimento e soffitto compresi) l'estensione delle superfici e il relativo coefficiente d'assorbimento, sommando tutti i singoli prodotti e ricavandone il valore medio che è appunto il dato cercato. I coefficienti d'assorbimento specifici per i materiali più comuni possono essere desunti dalla Tab. IV.

b) formula di Eyring, preferibile alla precedente per ambienti di cubatura inferiore ai 100 mc:

$$t = \frac{0{,}164\ v}{M\ log\ (1 - A/S)} \qquad [3]$$

M = superficie totale dell'ambiente.

Gli altri simboli hanno lo stesso significato di quelli citati nella formula [2].

In pratica il calcolo con tali formule dà risultati molto approssimati poichè molti fattori sono difficilmente valutabili e le formule [2] e [3] conducono a valori discordanti, come è visibile da questo breve confronto:

A	formula [2]	$log\ (1-A)$	formula [3]	differenza in %
	0,01		0,010	0
	0,10		0,105	5,0
	0,20		0,223	11,5
	0,40		0,511	27,8
	0,50		0,693	38,6

Più esatta del calcolo è la misura del tempo t che si può seguire mediante speciali apparecchi detti riverberometri.

3 - I RIVERBEROMETRI ACUSTICI

Questi strumenti sono atti a misurare direttamente il tempo di riverberazione t e possono essere realizzati in forma semplice o complicata a secondo dell'esigenza delle misure. La disposizione d'impiego è, in genere, uguale per i vari tipi e può essere schematizzata come in fig. 1:

L'altoparlante A, chiudendo il pulsante I, emette un suono di frequenza determinata essendo pilotato dall'oscillatore O, attraverso l'amplificatore G; raggiunta la saturazione acustica dell'ambiente si arresta bruscamente il funzionamento dell'altoparlante e il riverberometro R, collegato col microfono M, misura il tempo impiegato dal suono per attenuarsi di 60 dB o di un sottomultiplo di questo valore. I riverberometri possono suddividersi nei tipi a registrazione, ad integrazione, a relé, a rilevamento per punti, ecc.

Quelli a registrazione rispondono in linea generale alla disposizione schematizzata in fig. 2:

Il microfono M, collocato nell'ambiente riverberante, capta i suoni e li converte in f.e.m.; le 4 valvole 6AU6 provvedono all'amplificazione (limitatamente alla sola frequenza di misura non bloccata dal filtro F) e l'ultima di esse aziona il galvanometro G, il quale devia sulla carta fotosensibile il raggio che gli giunge dalla lampada L. Sul nastro di carta C, che è in rapido ed uniforme movimento, viene registrato il decremento dell'onda sonora isofrequenziale. La precisione ottenibile con questi apparecchi è molto elevata e può raggiungere facilmente l'1 per mille.

Fig. 1. - Disposizione per la misura riverberometrica.

TABELLA IV - Assorbimento in % di alcune sostanze

Materiale	a 150 Hz	a 500 Hz	a 1000 Hz	a 4000 Hz
Intonaco ruvido	1	4	5	16
Pavimenti in legno	3	6	12	17
Tendaggi	7	40	50	35
Porte e finestre	28	3	—	—
Marmo	2	3	4	5
Linoleum	3	4	5	6
Sedie e poltrone	0,06	0,50	0,50	0,50
Sedie e poltrone vuote	0,03	0,08	0,10	0.08

I riverberometri ad integrazione ed a relé sono molto più semplici, anche se meno precisi, e si basano sul presupposto che il fenomeno abbia andamento esponenziale; essi si prestano ad essere facilmente costruiti e possono dare di grande aiuto per misure non molto rigorose.

Come sorgente di energia si può usare ancora l'altoparlante, azionato dal relativo amplificatore ed oscillatore o più semplicemente un sorgente meccanica capace di generare un vasto miscuglio di frequenze. Un riverberometro portatile è quello ideato da H. J. Sabine (vedi Bibliografia) e il cui schema di massima è riportato in fig. 3.

E' presente uno stadio di amplificazione di tipo convenzionale seguito da un piccolo raddrizzatore S, ad ossido di rame ed una sezione di filtro passa-basso. Questo raddrizzatore converte la f.e.m. alternativa del tubo 76 in c.c. la quale giunge alla griglia del thyratron FG-17. La batteria B fornisce una polarizzazione base che si somma algebricamente con la c.c. data dal raddrizzatore permettendo così la regolazione del thyratron; il cronometro elettrico G è azionato da un motore sincrono ed è possibile stimare sul quadrante il centesimo di secondo. Per effetto dell'inclusione ed esclusione automatica operata dal thyratron, il cronometro integra il tempo totale durante il quale l'intensità del suono ha un valore superiore a quello di soglia. L'impiego di un tale riverberometro avviene come segue: il potenziometro regolatore del valore di soglia (0,1 MΩ) viene aggiustato fintanto che i rumori accidentalmente presenti nell'ambiente non siano in grado di fare innescare il thyratron; messo in funzione per un brevissimo istante l'altoparlante o una sorgente adatta di energia acustica, la lancetta del cronometro inizia il suo movimento, per il fatto che il tubo FG-17 si è contemporaneamente innescato, e si arresta solo quando il livello sonoro è inferiore al livello di soglia e quindi il thyratron si disinnesca. Dalla posizione di arresto della lancetta è possibile conoscere la durata del fenomeno; la misura viene fatta per decadi di 10 dB ciascuna essendo difficoltoso leggere direttamente il decremento totale di 60 dB.

I riverberometri a rivelazione intermittente si basano sull'impiego di due relé tarati per valori di soglia differenti e di un dispositivo di misura che segna il tempo che impiega la tensione fornita dal microfono a passare dal valore di scatto del I° relé a quello di scatto del II relé; il dispositivo è quindi indipendente dal valore della pressione sonora iniziale; a questa categoria appartiene il riverberometro ideato da A. Calzi e M. Nuovo. Con questo strumento si hanno incertezze di misura di 1/45 di secondo ed occorre eseguire numerose misure per avere una media corretta. In generale solo i riverberometri a registrazione offrono sufficienti garanzie di precisione e versatilità d'impiego; l'alto costo, l'ingombro di tali apparecchiature, fattori che ne hanno ostacolato per molto tempo l'adozione generale, sono ora stati ovviati sostituendo alla registrazione su pellicola quella su nastro o filo di acciaio magnetico. Lo schema di principio è intuitivo e in linea di massima corrisponde ancora a quello di fig. 2 con la variante di avere valvole adatte al particolare impiego e un nastro magnetico al posto della pellicola fotosensibile; un comune registratore magnetico, tarato allo scopo, si presta per effettuare misure riverberometriche accurate; messo in funzione l'apparecchio si provvede alla registrazione nel modo solito per un tempo sufficientemente lungo; nota che sia la velocità di trasporto del nastro o filo d'acciaio si procede alla lettura mediante un misuratore d'uscita tarato in dB; la lunghezza del filo alla quale corrisponde una attenuazione di 60 dB o di un sottomultiplo di questo valore serve come dato per la valutazione del tempo t.

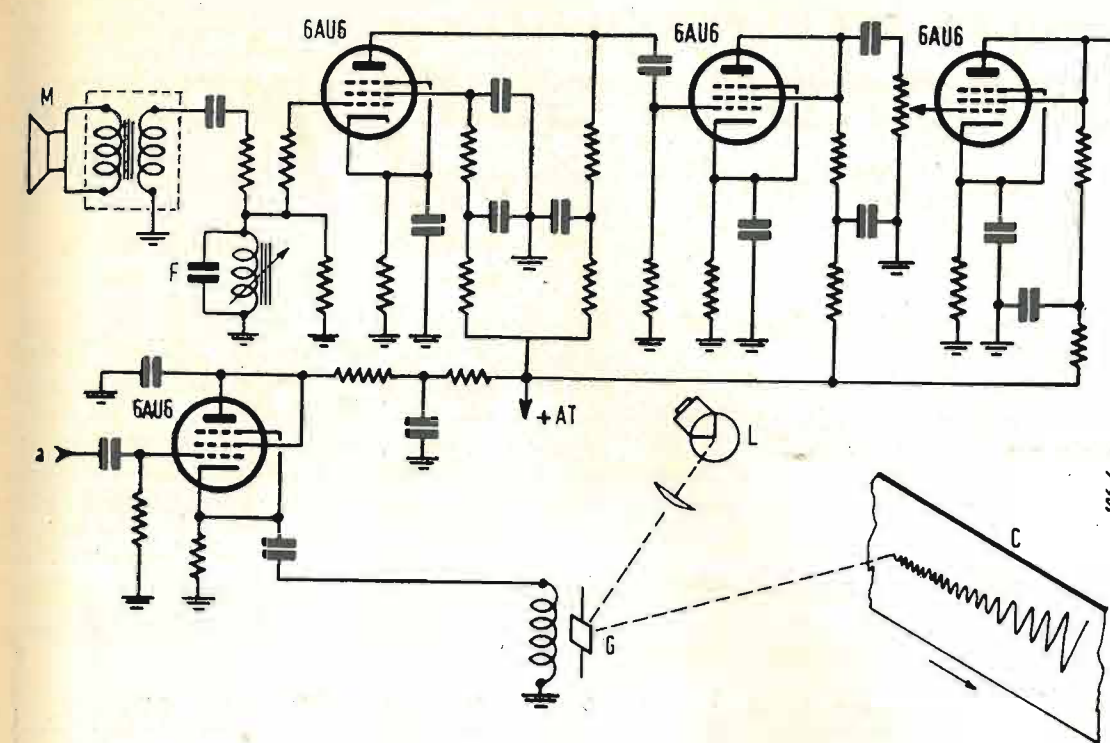



Fig. 2. - Schema di riverberometro a registrazione.

gistrazione ed in particolare a registrazione magnetica su nastro o filo d'acciaio poichè permettono una maggiore precisione e non hanno gli inconvenienti di ingombro e costo elevato degli altri tipi a registrazione su pellicola o carta sensibile.

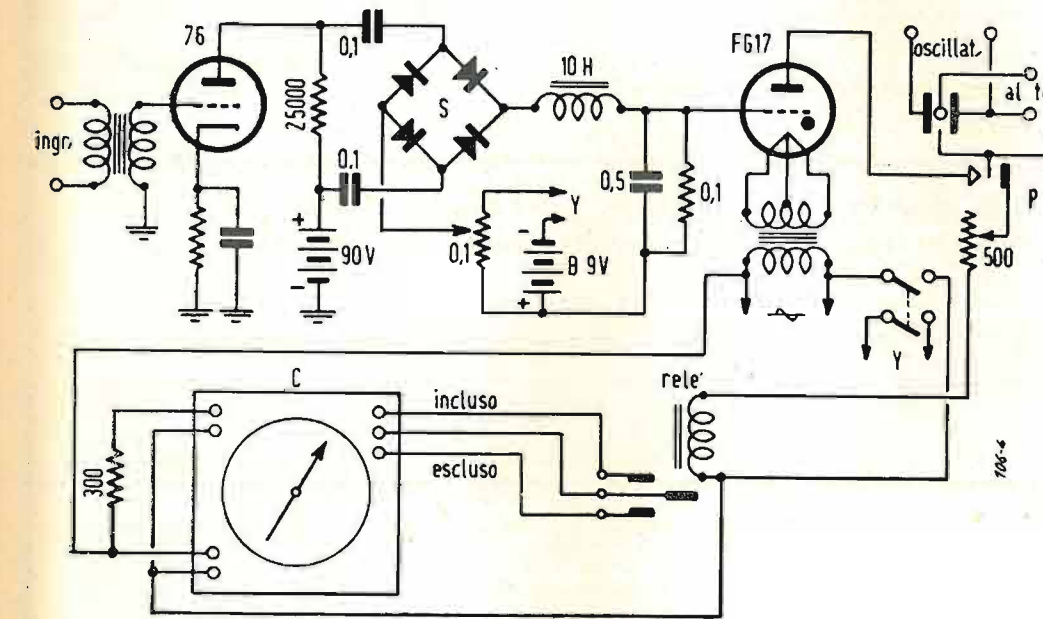



Fig. 3. - Riverberometro di H. J. Sabine.

4 - CONCLUSIONE

Per quanto visto è consigliabile non procedere ad installazioni di impianti sonori, sia pur temporanei, se prima non si è proceduto ad un accurato rilievo riverberometrico; il calcolo non permette di giungere a risultati molto attendibili, ma può essere tentato per fini orientativi. Fra i riverberometri sono preferibili quelli a re-

5 - BIBLIOGRAFIA

A. Calza, M. Nuovo: *Apparecchio semplice per la misura del tempo di riverberazione*, «Ric. Scient.», 1090, 12 (1939).
H. J. Sabine: *Portable reverberation meter*, « Elect. », 30, 3 (1937).
W. M. Hall: « Jasa », 302, 4 (1939).
A. Gigli, G. Sacerdote: « Alta frequenza », 516, 8 (1036).

pubblicazioni ricevute

E. Aisberg: **LA TELEVISION?... MAIS C'EST TRES SIMPLE!** Volume di 168 pagine, formato 182x228 mm, con 146 figure e 800 disegni in margine di H. Guilac. Editions Radio, Paris. Prezzo 600 Fr.

L'A. di « La Radio?... Mais c'est tres simple! » il volume che ormai ha fatto il giro del mondo, ci presenta questa nuova opera. Come il precedente volume ha iniziato alla radio centinaia di migliaia di persone in numerosi paesi, così questo nuovo volume mette la televisione alla portata di tutti, grazie alle chiarissime spiegazioni e alle ingegnose analogie che fanno afferrare senza fatica alcuna i fenomeni più complessi.

Il volume consta di 20 discussioni, nel corso delle quali il giovane tecnico Curiosus spiega all'amico Ignotus, i segreti della televisione. I dialoghi vivi e piacevoli sono illustrati da indovinatissimi disegni marginali di H. Guilac, che facilitano ulteriormente l'assimilazione del testo.

Il lettore dotato di una conoscenza anche elementare della radio, analizzerà facilmente l'importanza e il funzionamento dei diversi circuiti utilizzati in televisione e seguirà la portante video dalla telecamera di presa fino allo schermo del tubo ricevente. Cammin facendo, studierà la propagazione delle onde metriche l'« anatomia » e la « fisiologia » dei tubi a raggi catodici, i circuiti della base dei tempi, i segreti della sincronizzazione, l'amplificazione dei segnali, l'alimentazione, le antenne riceventi, senza tralasciare la televisione a colori e la proiezione su schermo di grandi dimensioni.

Facile a leggersi, in una presentazione attraente, questo libro costituisce un corso completo e moderno della nuova tecnica della televisione.

Ci è frattanto gradito annunciare che la Editrice Il Rostro sta approntandone una edizione in lingua italiana che uscirà quanto prima.

H. J. Reich: **TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TUBES ELECTRONIQUES.** Volume di 320 pagine, formato 155x240 mm, con 395 figure. Editions Radio, Paris. Prezzo 1.080 Fr.

Nata per rimediare alla mancanza, nella letteratura francese, di un testo di medio livello, trattante i tubi termoelettronici e le loro applicazioni è apparsa per i tipi della Editions Radio, questa traduzione del ben noto Principles of Electron Tubes della Mc Graw Hill Book Company.

Mantenedosi ad ugual distanza dai cicli astratti della pura scienza e dal fango dell'empirismo della peggior specie, il volume non ricorre che ben raramente alle notazioni matematiche e ciò solo quando la necessità lo impone.

Dopo alcune nozioni di fisica, l'A. passa a trattare del diodo a vuoto spinto, dei tubi con griglia di comando, dei metodi di analisi dei tubi a vuoto e dei loro circuiti, degli amplificatori e del loro calcolo, della modulazione e della rivelazione, dei circuiti generatori, dei tubi a scarica, delle cellule fotoelettriche, dei raddrizzatori e dei filtri di livellamento ed infine degli strumenti di misura utilizzanti tubi termoelettronici.

Presentato in una veste elegante con ottime illustrazioni il volume è raccomandabile a quanti non hanno possibilità di accedere direttamente alla edizione originale in lingua inglese.

W. Sorokine: **500 PANNES.** Volume di 224 pagine, formato 135x216 mm, con 324 figure. Editions Radio, Paris. Prezzo 600 Fr.

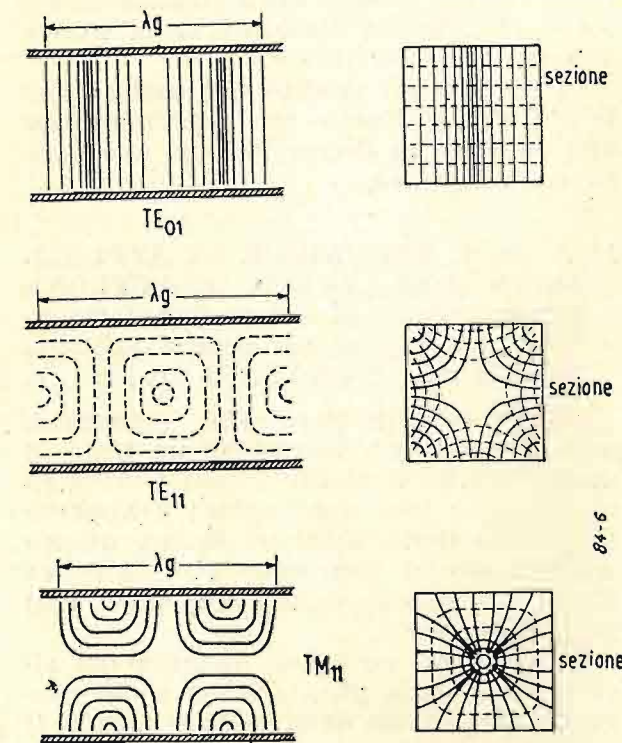
Quasi tutti i volumi destinati ai radioriparatori che ci sono capitati tra le mani cominciano con una esposizione più o meno pedante degli apparecchi di misura e del loro impiego. Ma il radioriparatore che si strappa i capelli di fronte a una distorsione intermittente o ad altra diavoleria del genere non ha bisogno di sapere come funziona il suo analizzatore. Ciò che gl'interessa sono indicazioni precise da parte di un tecnico che ha maneggiato il saldatoio per lunghi anni, che ha provato lui stesso i sintomi che descrive, che ha applicato lui stesso i rimedi che suggerisce.

Queste 509 « pannes » vissute, classificate intelligentemente in sintomi e « sottosintomi » divengono un mezzo efficace e rapido di lavoro; il libro, un vero manuale del radioriparatore.

NEL REGNO DELLE IPERFREQUENZE

STUDIO SULLE MICROONDE - GUIDE D'ONDA

di GINO NICOLAO (i1AHO)

Per lo studio e l'esperimento nel campo delle onde ultracorte ed in special modo delle microonde, ha un'importanza predominante il calcolo delle linee di alimentazione degli aerei riceventi e trasmittenti. Fino a frequenze dell'ordine dei 2÷3000 MHz è ancora possibile l'uso dei cavi coassiali, appositamente costruiti, senza incorrere in perdite eccessive; è però facile rendersi conto, direttamente osservando le tabelle, quanto grande sia l'aumento di attenuazione nei cavi coassiali con l'aumentare della frequenza. Ed è altresì facile intuire che una « perdita » standard, è assai inferiore alla reale attenuazione ottenibile in pratica, per le inevitabili differenze di impedenza caratteristica della linea, nelle curve, nei giunti, ed anche semplicemente nella diversità del materiale dielettrico e del conduttore esterno. In generale l'alimentazione di antenne per mezzo di cavi coassiali o linee concentriche rigide, è da preferirsi per brevi tratti (non superiori a una diecina di metri) e per frequenze relativamente basse (fino a 1000 ÷ 2000 MHz) dove le dimensioni fisiche delle guide d'onda risulterebbeor ancora notevoli. Lo studio di tubi metallici come conduttori (o meglio convogliatori) d'onde elettriche, risale a Rayleigh (1806), ma soltanto nel 1936 si tentò di ottenere una pratica utilizzazione degli studi antecedenti, e di applicare fisicamente la teoria della propagazione guidata, già matematicamente quasi perfetta. L'impellente necessità sopravvenuta con la guerra, per l'uso dei radiolocalizzatori a microonde (Radar), di ottenere un trasporto di energia a frequenza elevatissima, a distanza non indifferente, diede un notevole impulso agli studi e permise il completamento delle ricerche, specie nel campo pratico delle applicazioni tecniche.

La guida d'onda è costituita da un tubo metallico, la cui sezione può essere circolare, quadra e rettangolare, e la cui lunghezza non ha importanza agli effetti della propagazione e può essere dimensionata a seconda delle necessità. La differenza che esiste tra una linea di alimentazione normale (fili paralleli o coassiali usata per frequenze inferiori) ed una guida d'onda è notevole dato che diversi sono i modi di propagazione nei due casi. Nel primo caso infatti si ha un conduttore di andata (linea interna) ed uno di ritorno (calza esterna) isolati da un dielettrico, ed è lungo i conduttori che l'energia del trasmettitore si convoglia all'antenna; inoltre il cavo convoglia indifferentemente correnti di frequenza alta e bassa, a prescindere dalle perdite del dielettrico, senza una frequenza di taglio od una frequenza critica, si può quindi affermare che ha una risposta pressochè lineare alle varie frequenze. Nel secondo caso invece si ha un conduttore che delimita il dielettrico in cui l'onda si propaga secondo leggi prestabilite, a seconda delle dimensioni la guida d'onda ha una frequenza minima sulla quale può servire quale linea di convogliamento d'onda, ed una frequenza ottima per una minima attenuazione relativa. Potremmo riassumere alcuni punti caratteristici delle guide d'onda in alcune note:

1) una guida d'onda è in grado di trasmettere senza attenuazione solo energia elettromagnetica a frequenza superiore ad un valore minimo; che è chiamato « frequenza critica »;

2) il valore minimo di frequenza trasmissibile è a parità di dimensioni, diverso a seconda della configurazione che il campo elettromagnetico assume nell'interno della guida;

3) una guida d'onda presenta in qualunque regione un valore di impedenza che vien detto « impedenza caratteristica », variabile con le dimensioni della guida stessa e della superficie interna del conduttore.

L'impedenza caratteristica di una guida a pareti perfettamente conduttrici, dipende dalla frequenza con una legge,

$$Z = K \sqrt{1 - (f_c/f)^2}$$

in cui K è una costante reale, f_c la frequenza critica ed f la frequenza di trasmissione. Per

$$f < f_c$$

l'impedenza caratteristica è puramente immaginaria. Si comprende quindi come la guida d'onda non si presti alla trasmissione di energia elettromagnetica la cui frequenza sia minore di f_c. Studiando matematicamente la propagazione delle onde elettromagnetiche entro le guide metalliche, si potrà osservare che esistono varie disposizioni del campo magnetico e del campo elettrico, secondo le quali in modi diversi è possibile la trasmissione dell'energia elettromagnetica. Le diverse forme di propagazione entro la guida si indicano con le notazioni *TE* o *TM*. Nelle *TE* esiste una componente del campo elettrico nella direzione della propagazione, e mancano — sempre nella direzione della propagazione — componenti del campo magnetico.

Fig. 1.

TABELLA 1 - Formule relative alle guide a sezione quadrata

GUIDE A SEZIONE QUADRATA			
Onda tipo	Freq. critica [Hz]	λ critica [cm]	β [radianti per cm]
TE_{01}	$c/2a$	$2a$	$\frac{2\pi}{\lambda}\sqrt{1 - (\lambda/2a)^2}$
TE_{11}	$c/\sqrt{2a}$	$\sqrt{2}/a$	$\frac{2\pi}{\lambda}\sqrt{1 - \frac{1}{2}\left(\frac{\lambda}{a}\right)^2}$
TM_{11}	$c/\sqrt{2a}$	$\sqrt{2}/a$	$\frac{2\pi}{\lambda}\sqrt{1 - \frac{1}{2}\left(\frac{\lambda}{a}\right)^2}$

Per K_1 = 236,5 rame
316,6 alluminio
569,9 ferro

1 miglio = 1,609 km

a = lato della guida quadrata [cm] e raggio della guida circolare [cm]

f = frequenza di lavoro [Hz]
f_c = frequenza critica [Hz]

TABELLA 2. — Formule relative alle guide a sezione rettangolare

GUIDE A SEZIONE RETTANGOLARE			
Onda tipo	Freq. critica [Hz]	λ critica [cm]	β [radianti per cm]
TE_{01}	$c/2b$	$2b$	$\frac{2\pi}{\lambda}\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{2b}\right)^2}$
TE_{11}	$\frac{c}{2}\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2 + \left(\frac{1}{b}\right)^2}$	$\frac{2}{\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2 + \left(\frac{1}{b}\right)^2}}$	$\frac{2\pi}{\lambda}\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{2a}\right)^2 - \left(\frac{\lambda}{2b}\right)^2}$
TM_{11}	$\frac{c}{2}\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2 + \left(\frac{1}{b}\right)^2}$	$\frac{2}{\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2 + \left(\frac{1}{b}\right)^2}}$	$\frac{2\pi}{\lambda}\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{2a}\right)^2 - \left(\frac{\lambda}{2b}\right)^2}$

TABELLA 3. - Formule relative alle guide a sezione circolare

GUIDE A SEZIONE CIRCOLARE				
Onda tipo	Freq. critica [Hz]	λ critica [cm]	β [rad. per cm]	Dimensioni data λ_c
TE_{01}	0,610 c/a	1,64 a	$\sqrt{\left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)^2 - \left(\frac{3,83}{a}\right)^2}$	$a = \lambda_c/1,64$
TE_{11}	0,289 c/a	3,46 a	$\sqrt{\left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) - \left(\frac{1,84}{a}\right)^2}$	$a = \lambda_c/3,46$
TM_{01}	0,383 c/a	2,61 a	$\sqrt{\left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)^2 - \left(\frac{2,405}{a}\right)^2}$	$a = \lambda_c/2,61$

Fig. 2

TABELLA 4. - Confronto tra le attenuazioni nei cavi e nelle guide d'onda alla frequenza di 5000 MHz

ATTENUAZIONE CAVI E GUIDE D'ONDA						
Tipo	Dimensioni [cm]	Conduttore	Dielettrico isolante	Attenuazione [dB/m]	Forma d'onda	Frequenza [MHz]
Linea coass. rigida	∅ 16	ottone argent.	aria	0,15	—	5000
Cavo coassiale	∅ 16	rame argent.	polietilene	0,69	—	5000
Guida rettangol.	50 × 25	ottone argent.	aria	0,033	—	5000

Nelle *TM* invece esiste nella direzione della propagazione una componente del campo magnetico e nessuna del campo elettrico. E' evidente che le configurazioni che possono essere assunte nella guida d'onda dai due campi sono numerosissime, e dipendenti da molteplici fattori, non sempre controllabili, in pratica si usano le configurazioni più semplici che sono indicate con indici alle notazioni. Esse sono per il campo elettrico TE_{01} e TE_{11}, e per il campo magnetico TM_{01} e TM_{11}. Le illustrazioni daranno una più chiara idea sulla diversità degli orientamenti assunti dai due campi nei vari casi. Non credendo essere necessario ricorrere alla larga documentazione matematica, dato il carattere dell'articolo, abbiamo raccolto in alcune TABELLE le formule più necessarie per il calcolo e l'esecuzione di linee vettrici a guida d'onda. Con esse sarà possibile calcolare la frequenza critica di guide d'onda di dimensioni date, oppure progettare le dimensioni di una guida d'onda per una frequenza data. E vorremmo porre un esempio prima di passare ai dettagli meccanici e di esecuzione pratica delle linee in parola.

Si abbia un oscillatore funzionante in una frequenza di 5000 MHz e si desideri costruire una guida d'onda capace di convogliare sull'antenna l'energia generata. Valendosi delle TABELLE si vedrà che scegliendo il tipo di guida a sezione qua-

Fig. 3. - Eccitazione guide d'onda.

TABELLA 5

ATTENUAZIONE [dB/km] (Dielettrico Aria)		
Onda tipo	Guide quadrate	Guide circolari
TE_{01}	$K_1 \frac{0,621}{\alpha^{3/2}} \cdot \frac{1/2\ \alpha^{3/2} + 1/\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\alpha^2 - 1}}$	$K_1 \frac{0,342}{r^{3/2}} \cdot \frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\alpha^2 - 1}}$
TE_{11}	$K_1 \frac{0,739}{\alpha^{3/2}} \cdot \frac{\alpha^{3/2} + 1/\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\alpha^2 - 1}}$	$K_1 \frac{0,238}{r^{3/2}} \cdot \frac{1/\sqrt{\alpha} + 0,42\ \alpha^{3/2}}{\sqrt{\alpha^2 - 1}}$
TM_{11}	$K_1 \frac{0,739}{\alpha^{3/2}} \cdot \frac{\alpha^{3/2}}{\sqrt{\alpha^2 - 1}}$	— —
TM_{01}	— —	$K_1 \frac{0,273}{r^{3/2}} \cdot \frac{\alpha^{3/2}}{\sqrt{\alpha^2 - 1}}$

TABELLA 6

VALORI DI α (attenuazione minima) E DI K_2				
Onda	Guida	α	Attenuazione relativa	K_2 (rame)
TE_{01}	quadrata	2,960	1,867	165
TE_{11}	quadrata	2,438	3,967	350
TM_{11}	quadrata	1,732	3,20	282
TE_{11}	circolare	3,150	1,00	105,7
TM_{01}	circolare	1,732	2,00	111,4
TM_{11}	circolare	1,732	2,53	268

drata e per tipo di propagazione, ad esempio, TE_{01}, le dimensioni per frequenza critica 5000 MHz sarebbero:

$$\lambda = 2a$$

e perciò nel nostro caso, essendo la lunghezza d'onda di 10 cm, la guida per f_c = 5000 MHz, dovrebbe avere le dimensioni di $a = \lambda/2$ ovvero 5×5 cm. E' evidente che un tipo di guida a frequenza critica 5000 MHz, non potrà essere impiegato per la trasmissione di frequenze inferiori ad almeno 5600 MHz, senza una notevole attenuazione.

Ricaveremo allora dalla TABELLA 6 il valore di α ottimo per ottenere un'attenuazione minima con TE_{01} e guida a sezione quadra. Il valore del tabellare α = 2,960, che dà un'attenuazione di 1,867 per tubo in rame, rappresenta il rapporto che deve esistere tra la frequenza di lavoro e la frequenza critica, per ottenere la minima attenuazione possibile. La guida d'onda che noi adopereremo dovrà quindi rispondere ai requisiti:

$$\alpha = f/f_c \quad \text{cioè} \quad 2{,}960 = 5000/x$$

e quindi x = 1688 MHz.

Cioè la frequenza critica della guida che ha la minor attenuazione per f di lavoro 5000 MHz è eguale a 1688 MHz. Su questa base otterremo le dimensioni della guida:

$$\lambda = 2a \qquad 17{,}7 = 2a$$
$$a = 17{,}7/2 = 8{,}85 \text{ cm}$$

Quindi la guida d'onda a sezione quadrata che a 5000 MHz ha la minor attenuazione, avrà una frequenza critica di 1688 MHz e la dimensione di 8,85×8,85 cm. L'introduzione della radiofrequenza nella guida avverrà secondo la notazione TE_{01} come indicato nella figura 3.

Per TE_{11} e guida d'onda a sezione circolare, sempre per trasmettere energia a 5000 MHz occorrerebbe una guida che avesse f_c = 1587 MHz, per la minima attenuazione (1,00), e quindi il raggio di 5,43 cm.

Si dovrà tener presente che le forme di propagazione che introducono la minima attenuazione relativa sono la TE_{01} per le guide a sezione quadrata e la TE_{11} per le guide a sezione circolare.

Le notazioni a doppio indice indicate precedentemente, che chiariscono il modo di propagazione dell'onda nell'interno della guida, hanno un significato ben chiaro, e definito. Nell'indice, la prima cifra indica il numero di cicli completi nel diagramma polare del campo, per la variazione di φ da 0 a 360° nella sezione retta, e la seconda cifra indica il numero di 1/2 λ del campo lungo il raggio, dal centro verso la parete. Le guide hanno la caratteristica di attenuazione simile ai filtri passa alto, ovvero l'attenuazione è elevatissima sotto la frequenza di taglio (f_c),

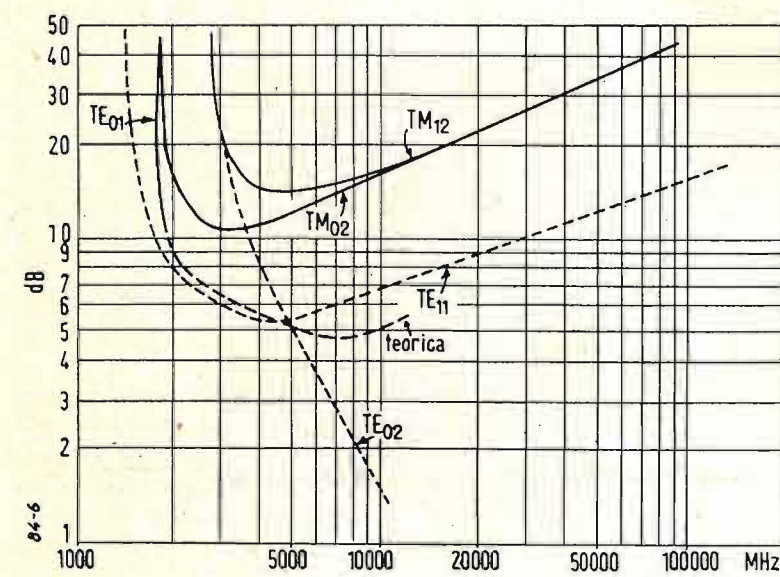
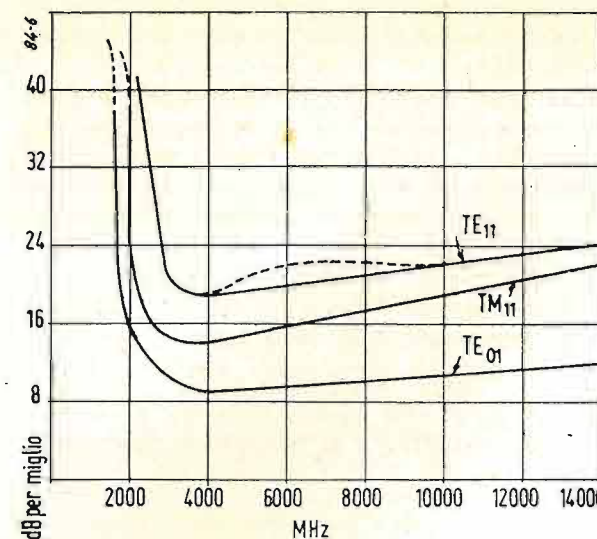
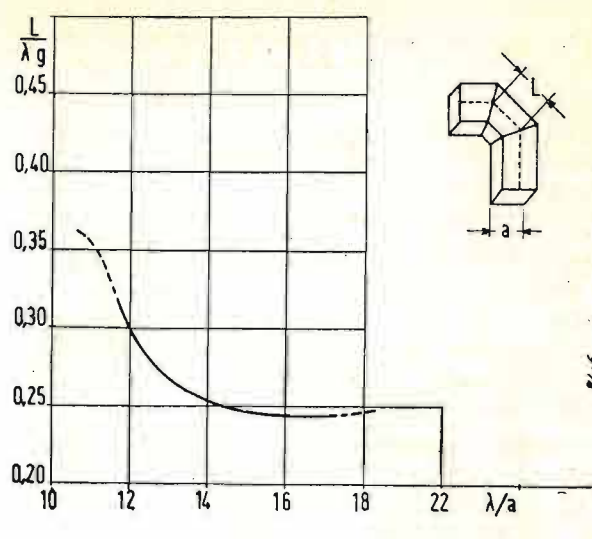



Fig. 5. - Attenuazione per miglio di guide d'onda quadrate.

Fig. 6. - Raccordo per guida d'onda quadrata. Dimensionamento.

ed è bassa e direttamente definibile per le frequenze più elevate. L'attenuazione alle frequenze inferiori alla frequenza critica è praticamente infinita, perchè in tal caso la guida d'onda si comporta come vero e proprio ostacolo alla propagazione dell'energia elettromagnetica; sulle frequenze superiori a quella di taglio invece, l'attenuazione prima scende con un valore medio definito, e quindi aumenta col crescere della frequenza. Questo aumento di attenuazione dopo una data frequenza è provocato in parte dalla conduttività del metallo che delimita le dimensioni della guida, e che non essendo un conduttore perfetto presenta un aumento di resistività specifica col crescere della frequenza, ed in parte all'effetto pelle, ed infine alla stessa configurazione che il campo elettromagnetico viene ad assumere nell'interno della guida, che diviene ad un certo punto tale da non offrire più la migliore disposizione per una minima attenuazione. Fa eccezione a questa regola la guida cilindrica per il tipo d'onda TE_{02}, per la quale l'attenuazione diminuisce indefinitivamente col crescere della frequenza. Per chiarezza a quanto detto più sopra abbiamo riportato il grafico di attenuazione di una guida d'onda cilindrica di 127 mm di diametro, costruita in rame. Si potrà così notare come — eccezion fatta per il tipo d'onda TE_{02} — l'attenuazione decresca da un valore altissimo (corrispondente ad f_c), e raggiunga un minimo per frequenze di 2÷3 volte maggiori di quella critica, per poi ancora ricrescere con valore dapprima quasi lineare e poi quadratico. Il minimo è molto ampio e di basso valore, benchè per realizzare una guida che abbia una tale proprietà in modo spiccato, è necessaria o la frequenza molto alta, o una dimensione molto ampia della guida (fig. 4).

L'attenuazione minima associata ad un dato tipo d'onda convogliata è:

att. minima = $K_2 \, r^{3/2}$ (per miglio, guida circolare)

att. minima = $K_2 \, a^{3/2}$ (per miglio, guida quadrata)

In cui K_2 è una costante che dipende dal tipo di propagazione, ed r ed a sono rispettivamente il raggio del cilindro della sezione circolare ed il lato della sezione quadrata. La minima attenuazione si avrà nei vari tipi di propagazione quando sia soddisfatto il rapporto:

$$\frac{f \text{ di lavoro}}{f \text{ critica}} = \alpha$$

Ed il valore di α per le forme d'onda TE_{01}, TE_{11}, TM_{11} e TM_{01}, per le guide d'onda a sezione quadrata e circolare, potrà essere estratto dalla TABELLA 6, per cui il valore della frequenza critica di una guida d'onda, che alla frequenza data abbia la minima attenuazione sarà:

$$\alpha = \frac{f_1}{f_c} \quad \text{e quindi} \quad f_c = \frac{f_1}{\alpha}$$

da cui poi, con l'aiuto delle TABELLE, si potranno ricavare le dimensioni della guida d'onda da costruire.

PARTICOLARITA' COSTRUTTIVE

Le guide d'onda sono costruite in ottone possibilmente argentato e le tolleranza delle dimensioni deve essere molto accurata, dato che piccole variazioni di dimensioni — come osservammo già precedentemente — portano a notevoli variazioni di impedenza. Altra notevole importanza ai lati del rendimento hanno le variazioni di direzione (curve) e gli snodi; essi devono rispondere ad alcuni requisiti fondamentali, onde non introdurre perdite notevoli creando con riflessioni varie delle onde stazionarie nell'interno della guida. Le estremità della linea convogliatrice sono opportunamente stabilite, dalla parte dell'introduzione dell'energia elettromagnetica, le guide d'onda devono essere chiuse sulla loro impedenza, e l'immissione dell'energia deve avvenire in parti ed in modi diversi a seconda del tipo d'onda, per cui la guida è stata calcolata. La figura 3 dà la indicazione del modo di introduzione (ed eventuale prelievo) dell'energia a seconda dei vari modi di propagazione. All'estremità opposta al trasmettitore la guida d'onda è normalmente aperta. Essa può presentare uno svasamento a forma di tronco di cono o di tronco di piramide ed è in tal caso predisposta per indirizzare i treni d'onda verso un riflettore parabolico, od

(il testo segue a pag. 96)

Fig. 4. - Attenuazione in una guida circolare con diametro di 127 mm, per diversi modi di eccitazione.

I TRASFORMATORI ELETTRICI A NUCLEO AVVOLTO

di G. FIORAVANTI

Il trasformatore elettrico, per quanto sia una delle macchine più anziane nel campo dell'elettrotecnica, non gode di sistemi razionali per la sua fabbricazione in officina.

Esaminiamo sotto questo aspetto la costruzione del nucleo:

— nei trasformatori di piccola potenza occorre, partendo dalla lamiera al silicio in fogli o in nastri, tranciare i lamierini in sagome adatte, eventualmente sbavarli, e impacchettarli;

— nei trasformatori di maggiore potenza occorre tagliare la lamiera in liste, forarle, eventualmente sbavarle, indi comporle su apposite sagome.

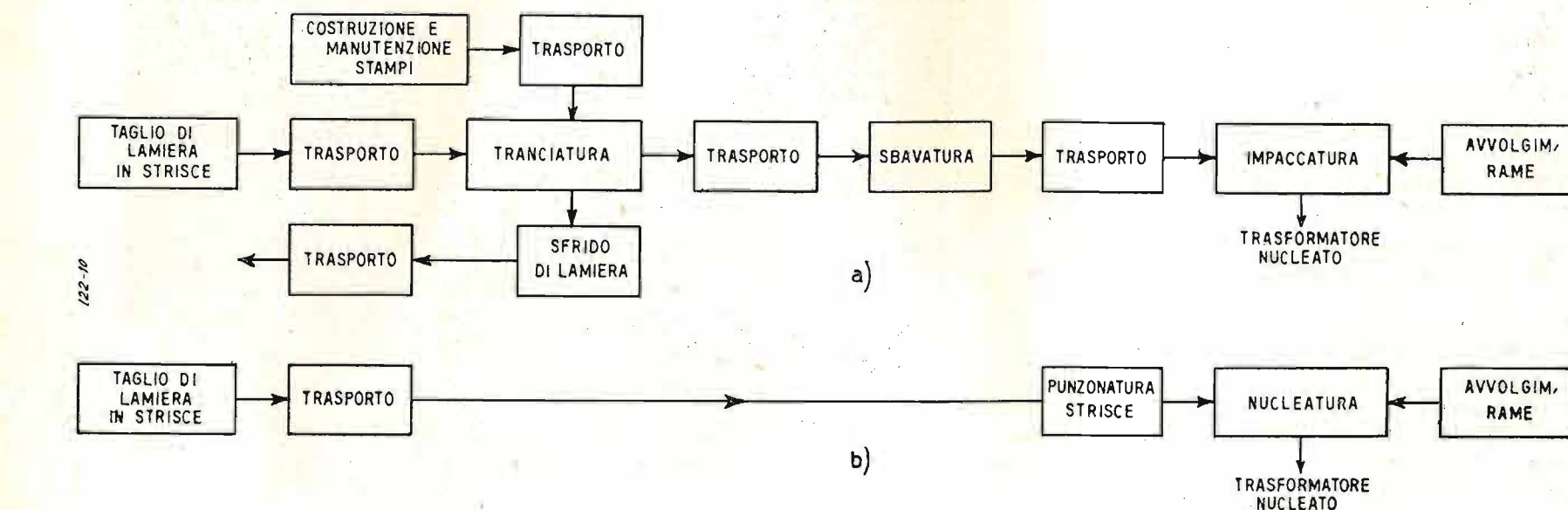
Operazioni tutte piuttosto lunghe e scomode anche perchè gravate da altre operazioni secondarie di trasporto e di scarto.

I tecnici si sono applicati a ricercare la possibilità di utilizzare la lamiera in modo da comporre direttamente i nuclei dei trasformatori, senza passare attraverso alle fasi dianzi accennate, e precisamente avvolgendo i nuclei da nastri di lamiera.

Le soluzioni immaginate sono state molte.

Trascurando quelle di scarso valore tecnico o pratico, rimane per quanto ci consta, un gruppo di soluzioni studiate da tec-

Fig. 1. - Varie forme di nuclei avvolti.

nici della G.E.C. negli S.U., che hanno dato origine a brevetti dei quali il fondamentale, dal quale gli altri discendono è quello del Gramfield del 30/5/39, N. 2, 160,538.

In tutti questi sistemi si ottiene di introdurre nell'avvolgimento di rame, già preparato, un nastro di lamiera avvolgendolo poi in modo da formare un nucleo compatto, di forma cilindrica, con sezione retta di elisse allungato o rettangolare con spigoli arrotondati fig. 1a) 1b). La costruzione di una forma sì fatta di nucleo impone alla lamiera sforzi interni tali da modificarne la struttura di aggregazione e, alterare, peggiorandolo fortemente, l'indice di perdita che è espresso solitamente in watt al chilogrammo.

Per ovviare all'inconveniente occorre allora avvolgere una lunghezza prefissata di nastro su una forma adatta, trattarla termicamente, indi svolgere il nastro così piegato molto delicatamente e introdurlo infine nell'avvolgimento di rame: in conclusione le operazioni intermedie occorrenti e il loro genere (trattamenti termici) rendono il sistema complesso e gravoso, e con limitazioni di applicazioni che sarebbe troppo lungo riassumere qui.

Per arrivare ad una soluzione veramente pratica occorre comporre i nuclei a forma di cilindro con sezione retta circolare o leggermente elittica (fig. 1c): è vero che con questo tipo di nucleo in alcuni casi non si può dare la lunghezza minima desiderabile alla spira media dell'avvolgimento di rame, ma i vantaggi costruttivi che ne derivano sono così importanti da rendere trascurabile il lieve svantaggio anzidetto, il quale, poi in molti casi, non sussiste neppure.

Un sistema di costruzione basato su quest'ultimo concetto, che ha dato vita a diversi brevetti italiani ed internazionali, immaginato dallo scrivente, indipendentemente da quelli ricordati precedentemente permette di utilizzare la lamiera in nastri o in strisce direttamente avvolgendo il nucleo sulla bobina di rame predisposta.

Il vantaggio di un sistema così fatto, dal punto di vista officina lo si rileva dal confronto sviluppato in fig. 2) tra il ciclo di lavoro per la formazione di un trasformatore con nucleo in lamiera tranciata ed il ciclo per la formazione del trasformatore a nucleo avvolto.

Col sistema a nucleo avvolto si vede che per fare il trasformatore le operazioni sono ridotte a due: una è l'avvolgimento del filo di rame per comporne la relativa bobina, l'altra è l'avvolgimento del nastro di ferro per comporre il nucleo.

L'operazione di nucleatura è preceduta soltanto da un'operazione di punzonatura del nastro, necessaria per l'inizio e la chiusura del nucleo, la quale può esser conglobata nella stessa macchina nucleatrice.

A prescindere da una immediatta considerazione sul costo di produzione favorevole, è interessante notare quanto snellisce l'officina questo sistema di lavoro, in quanto evita la costruzione e manutenzione stampi, una gran quantità di operazioni intermedie, di trasporti ecc.

Le fotografie di fig. 3 e fig. 4 mostrano rispettivamente una macchina nucleatrice per la formazione contemporanea di due nuclei nei trasformatori a due nuclei, di

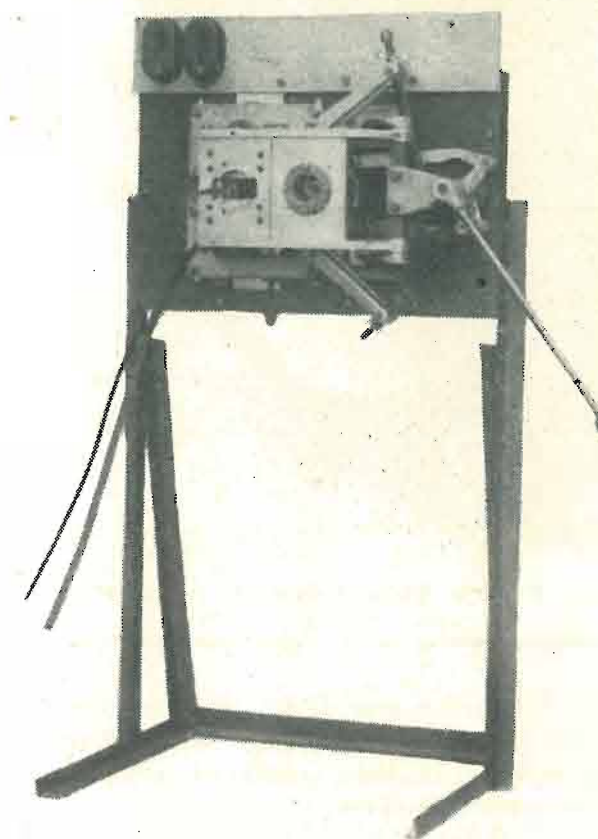



Fig. 3. - Macchina nucleatrice per la formazione contemporanea di due nuclei.

cui parleremo più innanzi, per potenze sino a 500 W, con produzione da 200 a 300 pezzi al giorno, ed una macchina per trasformatori monofasi e trifasi fino a 60 kW con produzione di unità di pezzi al giorno.

Per entrambe le macchine il principio di funzionamento è lo stesso: il nastro di lamiera, attraverso guide laterali, viene portato a un rullo di traino, che resta interno al nucleo, ed al quale fa contrasto un rullo esterno che preme la lamiera sul primo. Fatta la prima spira lentamente e fermatala, il rullo di traino provvede ad avvolgere su di essa le successive spire fino a formazione finita: l'ultima spira si ferma

Fig. 2. - Confronto tra il ciclo di lavoro per la formazione di un trasformatore con nucleo in lamiera tranciata (in *a*) e il ciclo di lavoro per la formazione di un trasformatore a nucleo avvolto (in *b*).

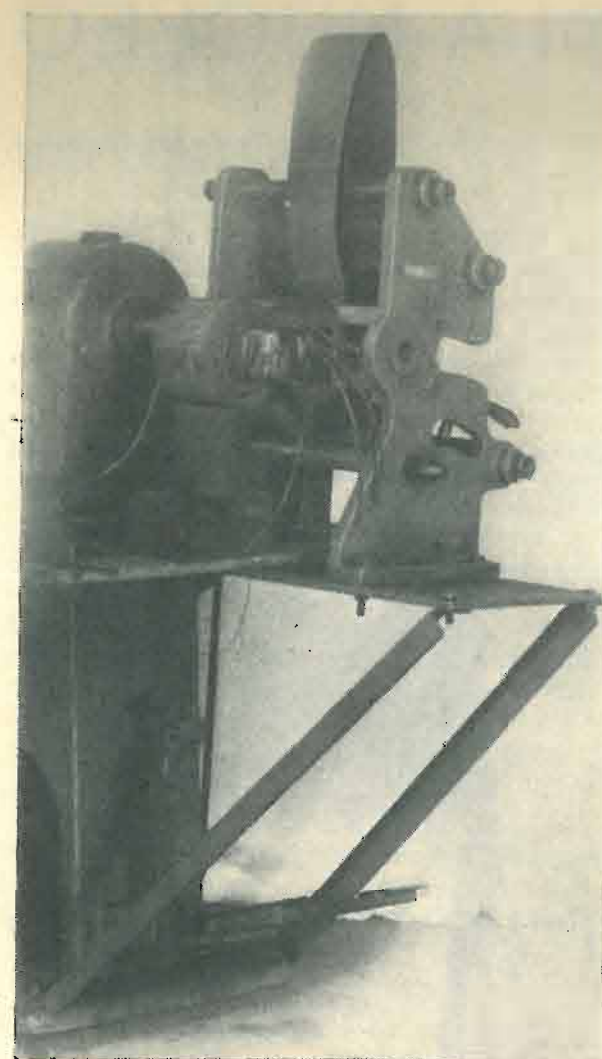



Fig. 4. - Macchina nucleatrice per trasformatori fino a 60 kW

poi sul nucleo con diversi sistemi (fig. 5).

Un nucleo così costituito non ha traferri su superfici limitate, sottili, con relativi addensamenti di flusso e perdite, non vibra, e sta insieme senza bulloni: grande vantaggio questo, specie nei grandi trasformatori. Infine le superfici di raffreddamento sono nel nucleo avvolto più favorevoli che nel normale.

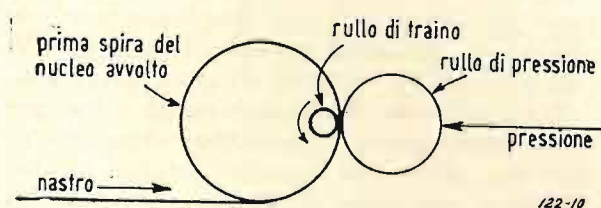



Fig. 5. - Sistema meccanico di avvolgimento dei nuclei.

Le caratteristiche della lamiera al silicio non si alterano durante la lavorazione e rimangono quelle nominali dichiarate.

Le dimensioni finali del trasformatore sono a volte diversamente disposte, ma non maggiori di quelle dei tipi normali.

Premesse queste considerazioni generali possiamo scendere all'esame particolare dei tipi di trasformatore che si possono fare con questo sistema.

1) *Piccoli trasformatori ad 1 nucleo*: la fig. 6 illustra un piccolo autotrasformatore di questo tipo per alimentazione di radioricevitori con valvole rimlock. Esso rappresenta la più semplice espressione di trasformatore a nucleo avvolto.

2) *Trasformatori a 2 nuclei disposti ad 8* La fig. 7 illustra un tipo con due nuclei concatenati, disposti ad 8, che riproducono la disposizione dei nuclei normali noti sotto il nome di « nucleo a mantello ». La figura 8 dà l'idea del montaggio finale in un trasformatore della potenza di 10 kW per medie tensioni, costruito con questo sistema.

3) *Trasformatore torico*: il trasformatore ad 1 nucleo, quando si dispongano diverse bobine di rame lungo il nucleo proporzionato in modo da costituire un anello, assume la forma del trasformatore torico il quale, mentre coi sistemi normali è assai scomodo da costruire, col nucleo avvolto, invece, diventa di semplice attuazione. Molteplici sono le soluzioni che ne discendono:

— trasformatori con avvolgimenti primari e secondarii strettamente accopiati sulle stesse bobine, con bassi flussi dispersi;

— trasformatori con bobine primarie separate ed intercalate colle secondarie adatti per alte tensioni;

— trasformatori con bobine primarie separate dalle secondarie da ponti di fuga del flusso per i tipi a forte flusso disperso (saldatrici, trasformatori per tubi al neon ecc.) foto fig. 9;

— reattori per tubi luminescenti: la figura 10 illustra un reattore da 40 watt ottenuto premendo un nucleo ad anello secondo un diametro fino a ridurlo una specie di 8, con ponte di fuga del flusso disposto nella parte centrale, regolabile con vite.

4) *Trasformatori trifasi*: mediante 4 nuclei in linea si può costruire il trasformatore trifase corrispondente al tipo normale a 5 colonne. In questi casi la macchina nucleatrice viene predisposta per formare il nucleo leggermente elittico.

Fig. 6. - Piccolo autotrasformatore a un nucleo.

Fig. 7. - Trasformatore a due nuclei avvolti.

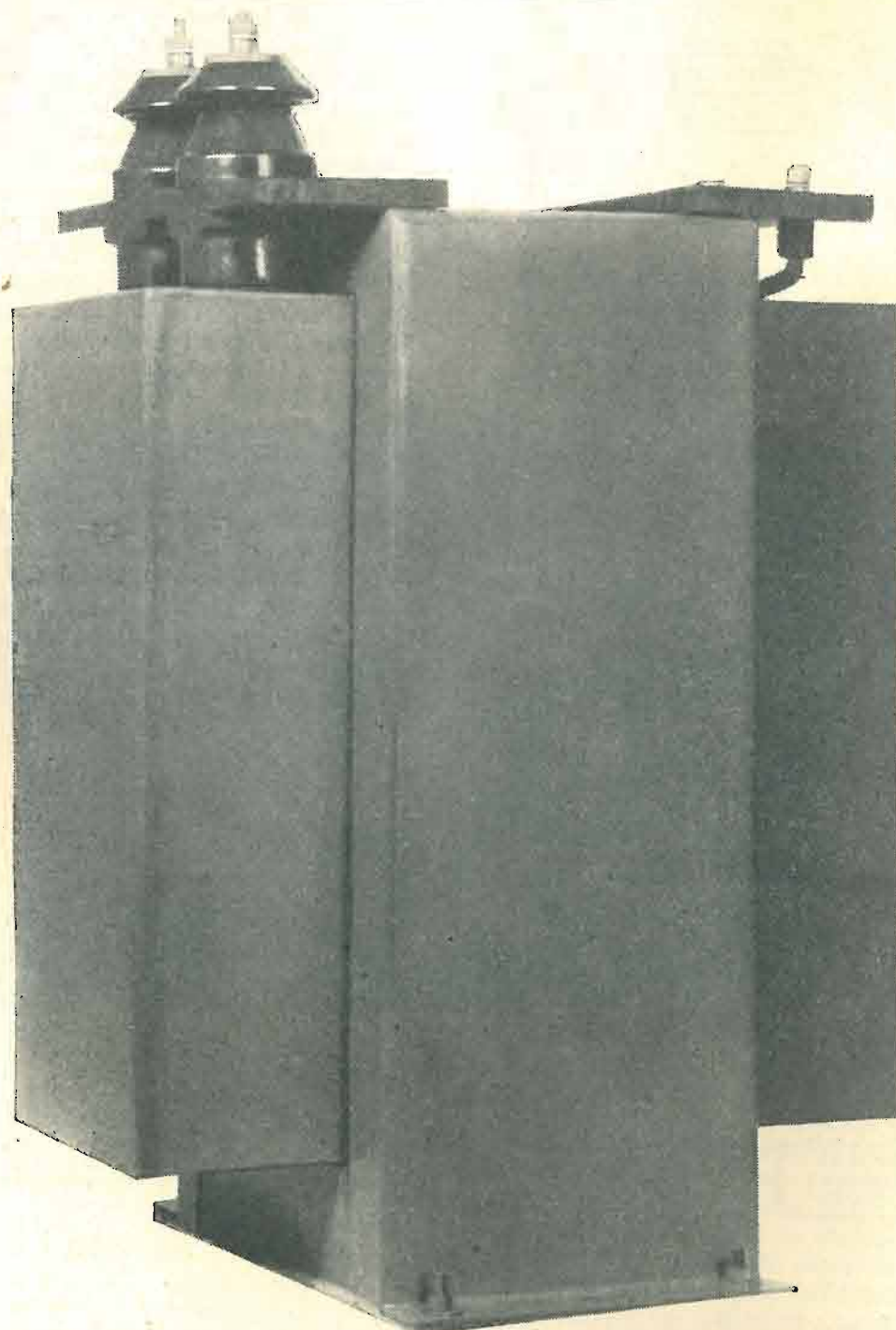



Fig. 8. - Montaggio finale di un trasformatore di 10 kW a nucleo avvolto.

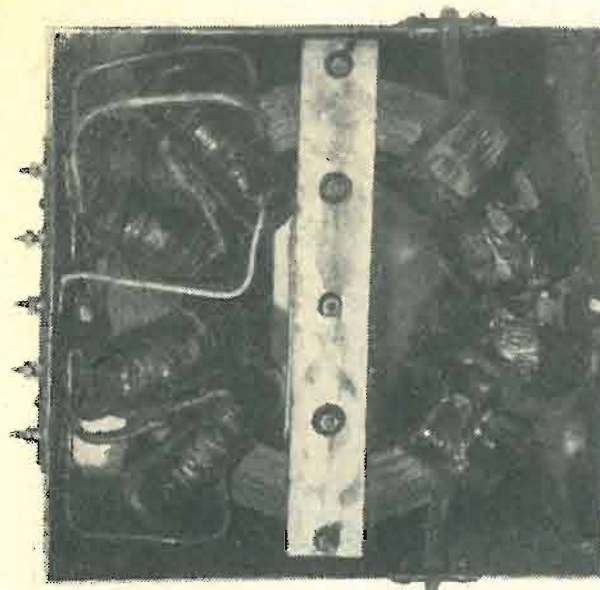



Fig. 9. - Trasformatore a forte flusso disperso

La soluzione più brillante però è quella di fig. 11 nella quale è riportata la fotografia di un trasformatore con 3 nuclei concatenati, a fasi perfettamente equilibrate.

Questo sistema si presta anche a comporre dei trasformatori polifasi a fasi equilibrate disponendo i nuclei su una corona.

Dall'esame, sia pure sommario, e non approfondito dal punto di vista scientifico, così fatto sulla costruzione dei trasformatori a nucleo avvolto, si può concludere con una certa fondatezza che il sistema prospettato rappresenta un concreto passo avanti nella razionalizzazione della costruzione dei trasformatori elettrici in genere.

Indagini più complete permetteranno di stabilire i limiti nelle varie direzioni tecnica, economica ecc., della convenienza di applicare il sistema, e ci riserviamo di dare in seguito quelle notizie ulteriori che potessero interessare tecnici e utenti. *

Fig. 10. - Reattore da 40 W con ponte di fuga del flusso regolabile a vite.

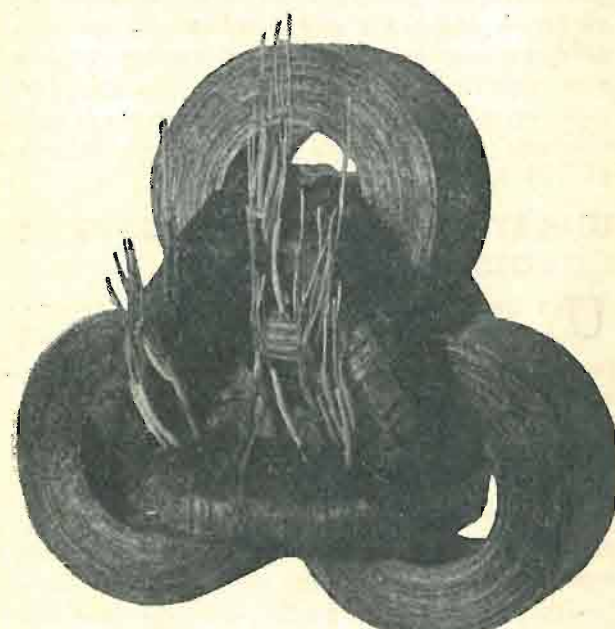



Fig. 11. - Trasformatori trifase con tre nuclei avvolti a fasi perfettamente equilibrate.

rassegna della stampa

MISURATORE DEL FATTORE DI DISTORSIONE

di L. FRONTINO

Lo strumento che descriviamo può essere usato per la misura del percentuale di distorsione di frequenza audio.

Esso è di facile realizzazione e taratura e consiste nelle sue parti essenziali di un filtro a T, di un voltmetro con raddrizzatore a cristallo costituito da un diodo al germanio IN34 e di un microamperometro da 100 μA fondo scala.

Lo strumento ha tre gamme che si possono commutare con il commutatore S_2 (fig. 1) la prima 0-100 %, la seconda 0-10 %, la terza 0-5 %.

Lo strumento è progettato per funzionare a 400 Hz. Il filtro a T consiste di una impedenza da 8 H 2000 Ω, due condensatori da 0,05 μF e un reostato da 1 MΩ, questo filtro attenua a zero la frequenza 400 Hz fondamentale, la tensione che rimane dovuta alle armoniche è misurata dal voltmetro formato dal microamperometro - raddrizzatore - resistenza addizionale.

La taratura dello strumento viene fatta nel seguente modo.

Il voltmetro non necessita di taratura sulla scala 0-100 % (1ª posizione di S_2) e la percentuale di distorsione può essere letta direttamente; ad esempio 30 deviazione sul microamperometro indicano il 30 % di distorsione.

Le scale 0-10 % e 0-5 % vanno invece tarate separatamente a causa della non linearità del cristallo alle piccole tensioni. Si applica una tensione variabile all'ingresso dello strumento e si aggiusta il potenziometro R_1 fino ad ottenere il fondo scala dello strumento per quella scala scelta, con il commutatore S_1 nella posizione « taratura ». Mettere il commutatore S_2 nella posizione 0-10 %. Regolare a mezzo di un voltmetro in parallelo all'ingresso, la tensione di ingresso a passi di 1/10 di volt, segnando le rispettive deviazioni del microamperometro, direttamente sulla scala o ricavando una tabellina di taratura.

La tabella 1 indica le relative distorsioni.

TABELLA 1

V ingresso	% Distorsione
0,1	1
0,2	2
0,3	3
0,4	4
0,5	5
0,6	6
0,7	7
0,8	8
0,9	9
1	10

TABELLA 2

V ingresso	% Distorsione
0,1	1
0,2	2
0,3	3
0,4	4
0,5	5

Si sposta quindi il commutatore S_2 nella posizione 0-5 % e applicando nuovamente una tensione variabile all'ingresso in passi successivi di 1/10 di volt si seguono le nuove deviazioni del microamperometro sulla scala o ricavando una seconda tabellina di taratura.

La tabella 2 indica le relative distorsioni.

Per l'aggiustamento iniziale dello strumento si opera come segue:

1) Collegare l'ingresso del distorsimetro ad un oscillatore di bassa frequenza.

2) Mettere il volume dell'oscillatore di bassa frequenza al massimo.

3) Mettere il commutatore S_1 su « Taratura ».

4) Regolare l'oscillatore di bassa frequenza a 400 Hz.

5) Regolare R_1 fino ad avere il fondo scala sul microamperometro con S_2 nella posizione 0-5 %.

6) Mettere il commutatore S_1 in « Lettura » (si osserverà una diminuizione nella indicazione dello strumento).

7) Aggiustare la frequenza 400 Hz dell'oscillatore di bassa frequenza, spostandola leggermente in su e giù fino ad ottenere la minima lettura sul microamperometro.

8) Regolare il reostato R_2 fino ad ottenere il minimo di lettura sul microamperometro.

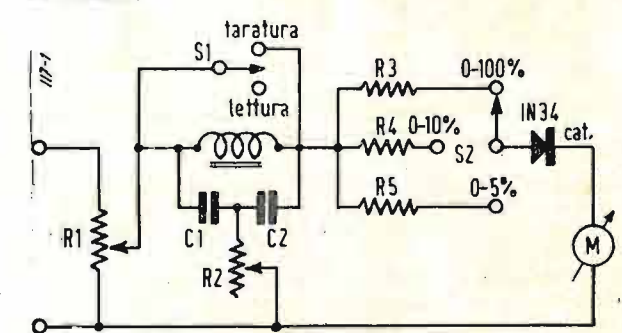



Fig. 1 - Misuratore del fattore di distorsione. Distinta del materiale impiegato: *R1* = 1000 ohm, a filo; *R2* = 1 M, a carbone; *R3* = 40.000 ohm, 0,5 W; *R4* = 3000 ohm, 0,5 W; *R5* = 600 ohm, 0,5 W; *L1* = impedenza 8 H, 200 ohm; *C1* = 0,05 microF, 1500 V; *C2* = 0,05 microF, 1500 V; *S1* = Commutatore 1 via, posizione; *S2* = Commutatore 1 via, 3 posizioni; *M* = Microamperometro a scala ampia, 0-100 microA.

Quest'ultima indicazione darà la percentuale di distorsione dell'oscillatore di bassa frequenza.

Questo valore va ricordato in quanto andrà sottratto alla misura di distorsione che venne eseguita con esso sulle apparecchiature sotto prova.

L'uso del misuratore di distorsione è il seguente:

1) Collegare l'oscillatore di bassa frequenza al ricevitore o all'amplificatore sotto prova. (La frequenza dell'oscillatore sarà quella del punto 7 elencato precedentemente).

2) Collegare l'ingresso del misuratore di distorsione all'uscita dell'apparecchio sotto prova.

3 Mettere S_1 in pisizione « Taratura » e S_2 in posizione 0-100 %.

4) Regolare R_1 fino ad avere una lettura sullo strumento (eventualmente per piccole letture commutare S_2 nelle scale inferiori).

5) Commutare S_1 in posizione « Lettura ».

6) Leggere la percentuale di distorsione a mezzo della taratura fatta sul quadrante dello strumento o delle tabelline di taratura. *

(da: 40 *Use for germanium diode Silvania Electrics Products In Elettronics Division*)

STADIO REGOLATORE DI TONALITÀ

di L. FRONTINO

La correzione del tono nei ricevitori o negli amplificatori di elevate qualità ha una notevole importanza, quando si desidera ottenere quel realismo di riproduzione che è la qualità fondamentale di una buona riproduzione musicale.

I circuiti regolatori di tono che vengono impiegati nei comuni radioricevitori o negli amplificatori di tipo commerciale e che consistono quasi sempre in una capacità fissa in serie ad un potenziomtero regolabile, correggono il tono attenuando o sopprimendo una parte delle frequenze elevate ma non danno la possibilità di correggere i toni bassi; in altre parole la regolazione del tono si risolve in un incupimento della voce e della musica. Que-

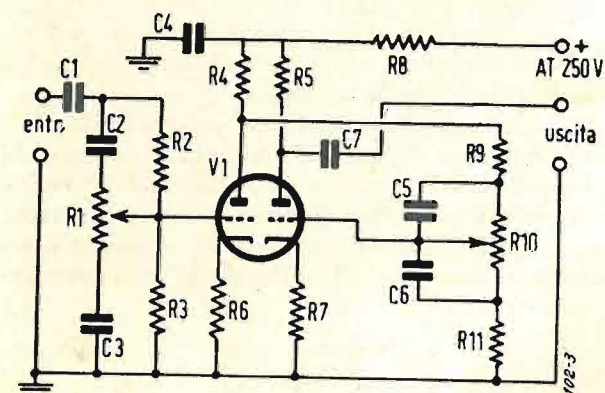



Fig. 1. - Schema elettrico dello stadio regolatore di tono.

Distinta elettrica dello schema di fig. 1: $C1$ = 10.000 pF, 1000 V; $C2$ = 50 pF, 100 V; $C3$ = 500 pF, 1000 V; $C4$ = 8 microF, 500 V, elettrolitico; $C5$ = 2000 pF, 1000 V; $C6$ = = 20000 pF, 1000 V; $C7$ = 20000 pF, 1000 V. $R1$ = 2 M, potenz. logaritmico; R2 = 2 M, 0,25 W; $R3$ = 0.2 M, 0,25 W; $R4$ = 30 k, 0,5 W; $R5$ = 30 k. 0,5 W; $R6$ = 1 k, 0,5 W; $R7$ = 1 k, 0,5 W; $R8$ = 5 k, 0,5 W; $R9$ = 0,2 M, 0,25 W; $R10$ = 2 M, potenz. logaritmico; $R11$ = 20 k, 0,25 W; $V1$ = 6SN7 GT.

sta regolazione di tono non è più sufficiente quando l'ascolto della riproduzione musicale viene fatto a volume basso. E' noto infatti che a basso volume l'orecchio diventa meno sensibile alle note basse e alte. E' evidente che il migliore regolatore di tono sarà quello che ci darà la possibilità di regolare le frequenze basse ed alte, rispetto alle frequenze medie, in più e in meno, ovvero che dia la possibilità di esaltare o di attenuare le frequenze estreme della banda audio-frequenze.

Un regolatore di tono che ha le caratteristiche sopradette è quello che illustriamo ai nostri lettori e che è stato messo a punto dal Longeman (1) nel marzo 1948 e che ha avuto particolare successo negli Stati Uniti, dove viene largamente impiegato sia negli amplificatori che nei ricevitori a elevata qualità di riproduzione.

Lo schema di principio viene indicato

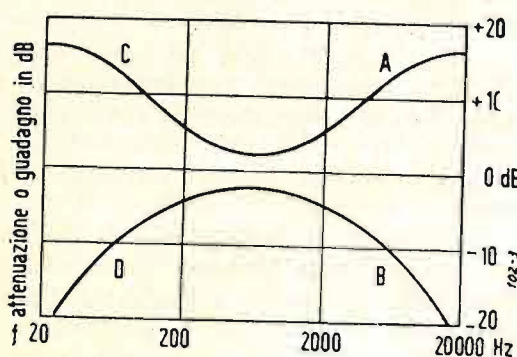



Fig. 2. - Curve rese possibili utilizzando il regolatore di tonalità descritto.

dalla fig. 1, la fig. 2 mostra le curve di regolazione che sono possibili con questo stadio regolatore di tono. Esso si compone di un doppio triodo e di due filtri RC che servono alla regolazione del livello delle frequenze. La valvola è necessaria per compensare con la propria amplificazione alla attenuazione introdotta dai filtri. Sulla gamma delle frequenze medie 200 - 2000 Hz la trasmissione è lineare, si ha la possibilità a mezzo dei due filtri a RC di esaltare o attenuare le frequenze basse ed alte di circa ± 20 dB.

I filtri di calcolo semplice e di cui daremo più avanti indicazione per il loro dimensionamento, sono calcolati in modo che si possa ottenere a metà dei potenziometri

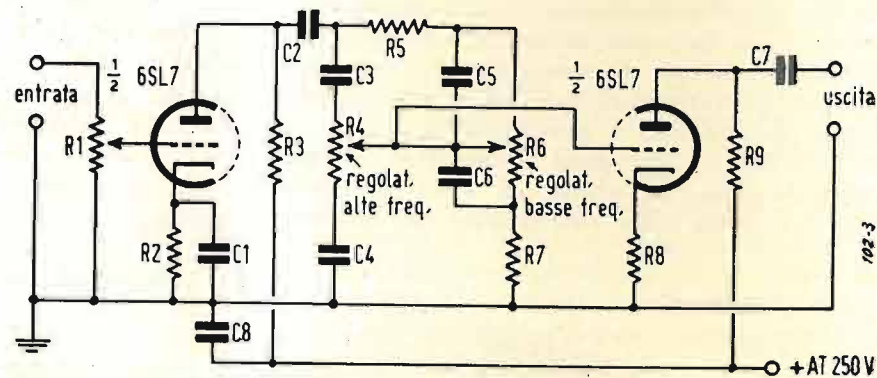



Fig. 3. - Schema regolatore di tono con doppio triodo 6SL7 GT. Distinta elettrica:

$R1$ = 0,5 M, pot. logaritmico; $R2$ = 1100 ohm, 0,5 W; $R3$ = 22 k, 0,5 W; $R4$ = 3 M potenz. logaritmico; $R5$ = 0,3 M, 0,5 W; $R6$ = 3 M, potenz. logaritmico; $R7$ = 30 k, 0,5 W; $R8$ = 1100 ohm, 0,5 W; $R9$ = 22 k, 0,5 W; $C1$ = 20 microF, 25 V, elettronico; C2 = 0,03 microf, 1000 V; $C3$ = 500 pF, 1000 V; $C4$ = 2000 pF, 1000 V; $C5$ = 1000 pF; 1000 V; $C6$ = 0,01 microF, 1000 V; $C7$ = 0,05 microF, 1000 V; $C8$ = 16 microF, 500 V, elettrolitico.

logaritmici che costituiscono il solo elemento variabile nel circuito, una attenuazione di circa 20 dB (rapporto 10) su tutta la gamma delle frequenze musicali. Come abbiamo anzidetto il guadagno della valvola compensa questa attenuazione per far sì che venga ristabilito il livello medio di amplificazione. Le lettere segnate rispettivamente sullo schema e sul grafico di regolazione indicano chiaramente come si ottiene la regolazione di tono.

Spostando il cursore del potenziometro di destra dello schema, a partire dalla sua posizione media, verso l'alto (punto C) otteniamo una esaltazione delle frequenze basse 20 - 500 Hz. Se lo spostiamo invece in basso (punto D) otteniamo una attenuazione di questa gamma di frequenze.

Similmente se portiamo il cursore del potenziometro di sinistra dello schema, nella posizione indicata A (verso l'alto) avremo una esaltazione delle frequenze alte 1500 - 20000 Hz, spostandolo verso il basso al punto B si otterrà una attenuazione di queste frequenze.

E' evidente che a mezzo della regolazione dei due potenziometri è possibile ottenere una qualsivoglia curva di risposta che sia compresa entro l'inviluppo di fig. 2.

Per esempio: esaltazione delle frequenze basse e attenuazione delle alte - risposta lineare - attenuazione delle frequenze basse ed esaltazione delle alte - attenuazione sia delle frequenze basse che alte, ecc.

Nello schema di figura 1 il tubo usato è il tipo 6SN7 doppio triodo della serie americana la cui pendenza è di 2,6 mA/V, coefficente di amplificazione 20 e carico anodico di 30 kΩ. Il guadagno ottenuto è RC che determinano la regolazione delle di circa 16 a causa però della reazione negativa introdotta dalla mancanza di disac-

coppiamento nei catodi il guadagno si riduce a circa 10.

La valvola 6SN7 può essere sostituita con un altro doppio triodo quale 6SL7 o ECC40 o anche due triodi separati, il vantaggio del doppio triodo è dato solo dal vantaggio di un minore ingombro oltre che a un minore consumo, nel caso si voglia introdurre il regolatore di tono in un apparecchio già montato.

In fig. 3 riportiamo lo schema di un circuito regolatore di tono che utilizza la valvola 6SL7. La regolazione è di circa ± 15 dB fra 50 Hz e 10000 Hz.

Il comportamento elettrico dei due filtri due bande di frequenza 50 ÷ 550 Hz e 1500 ÷ 20kHz è chiaramente intuibile senza che sia necessario entrare in una descrizione dettagliata che del resto esulerebbe dai limiti di questo articolo.

(1) LAGEMANN: « Equalizing circuit RC » *The rewiew of Scientific Istruments*, marzo 1948.

PRODUZIONE ATOMICA DI ELETTRICITÀ

La Commissione d'energia atomica degli Stati Uniti ha annunciato che degli esperti sono riusciti a produrre corrente elettrica direttamente partendo dall'energia atomica. Tale è il risultato di esperienze eseguite ad Arco (Idaho) nei Laboratori della Società Argonne di Chicago. L'energia termica, generata da un reattore nucleare è utilizzata per fondere un metallo refrattario e la pressione di vapore aziona una turbina accoppiata ad una dinamo. Gli esperimenti proseguono. Nell'ultimo esperimento si è ottenuta una potenza di più di 100 kW.

UNA STAZIONE NAVIGANTE PER LA "VOCE DELL'AMERICA"

Una nave di 5000 tonn. equipaggiata con un potente trasmettitore radio sarà pronta tra poco per diffondere la « Voce dell'America » oltre la cortina di ferro. Si è d'opinione che la sua mobilità le permetterà di combattere con successo contro i disturbi così intensi che i Soviet oppongono alla contropropaganda comunista. La nave ha una lunghezza di 110 m ed un equipaggio di 80 uomini nella maggior parte specializzati in radio. Cinque palloni frenati sosterranno le antenne trasmittenti di questo tipo di nave che a quanto risulta sarà seguita da altre unità similari.

VOLTMETRO A VALVOLA

di AMELIO PEPE

Costruirsi un voltmetro a valvola non è una cosa facile. Le difficoltà maggiori sono: la taratura, sempre troppo laboriosa, e l'instabilità di funzionamento per variazioni dell'alimentazione. Ciò è scoraggiante, almeno quanto i complicati schemi usati dai costruttori dei costosi voltmetri commerciali; inoltre sui libri è impossibile trovare qualcosa di construibile con probabilità di successo.

Eppure questo strumento è indispensabile sia per il laboratorio che per il dilettante; qualora si voglia lavorare con tecnica un po' approfondita. Come si può conoscere il valore della tensione CAV, del negativo di griglia oscillatrice, delle esatte tensioni di placca e schermo di uno stadio ad accoppiamento RC, solo per accennare agli usi più comuni, se non con uno di questi strumenti?

Uno schema molto usato in America è presentato in questo articolo; esso fa uso di un circuito a ponte, a mezzo del quale è possibile un funzionamento indipendente dal valore delle tensioni di alimentazione. Il procedimento di taratura è quanto mai semplice, la scala è unica e lineare per tutte le 6 portate (1000 V max.) sia in C. C. che in C.A. Comprende inoltre un ohmmetro elettronico, la cui gamma di lavoro è compresa fra 0,1 ohm fino a 1000 Megaohm in 6 portate; la resistenza d'ingresso è di 11 Megaohm. Queste caratteristiche sono sufficienti a dimostrare la sua utilità per l'uso corrente, e le difficoltà che s'incontrano nel costruirlo non sono maggiori di quelle per un normale tester.

IL CIRCUITO A PONTE

Il circuito è quello classico a ponte (figura 1) in cui i due triodi di una 6SN7 ne formano i due bracci superiori mentre le resistenze fisse costituiscono gli altri due bracci. Il potenziometro da 12 kohm dà la possibilità di compensare eventuali differenze di resistenza interna tra i due triodi e tra i due resistori. La sua regolazione permette di variare la resistenza, e perciò la corrente, nei due rami fino a trovare il punto di equilibrio del ponte. L'equilibrio si ha quando tra A e B (vedi fig. 2) non esiste differenza di potenziale. In questa condizione nessuna corrente attraversa il milliamperometro, che segnerà zero. Perciò il potenziometro è detto di « azzeramento ».

Supponiamo ora che, per una causa esterna, la tensione applicata in C e D venga variata, venga p. e. aumentata. Una maggior corrente passerà per il circuito; ma tra i punti A e B avremo ancora una differenza di potenziale zero, poichè le variazioni di corrente sono identiche nei due rami. Una variazione della corrente di accensione agirà in modo uguale sui due triodi, poichè sono gemelli; anche in questo caso il ponte non verrà squilibrato in quanto le variazioni di resistenza interna sono uguali, di effetto opposto e perciò autocompensanti.

In questo modo l'indicazione dello strumento viene resa indipendente dal valore della tensione di alimentazione entro limiti sufficienti.

IL VOLTMETRO C.C.

La tensione da misurare viene introdotta nel circuito come variazione della polarizzazione di V_1 mentre quella di V_2 rimane invariata. Con ciò si varia la resistenza interna della sola V_1, con l'effetto di squilibrare il ponte. Una differenza di potenziale apparirà tra A e B, perciò una corrente fluirà nello strumento che, tarato in volt, darà la lettura diretta del valore della tensione applicata. Poichè le valvole lavorano in classe A e sulla parte rettilinea della caratteristica, le indicazioni dello strumento seguono una legge lineare. Invertendo il segno della tensione applicata si inverte il senso della corrente nel milliamperometro, ciò permette di:

1) Misurare tensioni negative invertendo solamente le connessioni allo strumento;

2) Usare il voltmetro a valvola come galvanometro rivelatore di zero.

Il partitore di tensione P_1 posto all'ingresso permette di misurare ensioni fino a 1000 V.

Fig. 1.

IL VOLTMETRO C.A.

Il medesimo circuito serve per misurare le tensioni alternate previa rettificazione. Questa è compiuta da un diodo (fig. 3) con autocompensazione. Il diodo D_1 rettifica con azione « Clamper ». Il condensatore si carica al valore picco negativo della tensione applicata. Di questo valore viene prelevata una parte corrispondente al valore efficace (0,707 V max.) e inviata al partitore, lo stesso usato per la C.C. Da questo punto il circuito è identico a quello per C.C. con polarità negativa.

In assenza di segnale, nessuna tensione è applicata alla placca di D_1, e una piccola parte degli elettroni emessi dal catodo cadrà su di essa. Si formerà così una piccola corrente che attraverso l'alta resistenza R_1 provoca una caduta di tensione che polarizza negativamente la placca. Ciò provoca una diminuzione di corrente (perchè la placca ora respinge un certo numero di elettroni) fino a giungere ad una condizione di equilibrio in cui la placca rimane polarizzata di una qualche frazione di volt. Questa pur piccola tensione provocherebbe lo spostamento dell'indicazione di zero sullo strumento. E' stato posto perciò un secondo diodo, D_2, in cui avvengono gli stessi fenomeni; esso è posto in serie nel circuito e con polarità tale che la piccola tensione sviluppata sia di effetto contrario alla precedente, che perciò viene annullata. La regolazione di R_2 varia l'ampiezza della tensione sviluppata su D_2 e permette di ottenere una esatta compensazione.

L'OHMMETRO

Il circuito dell'ohmmetro (fig. 4) è costituito da una batteria da 3 volt (due tipo torcia da 1,5 V in serie) e da un partitore. Il funzionamento è semplice.

Quando nessuna resistenza è inclusa tra i morsetti di prova, al circuito di misura sarà inviata la tensione della batteria, cioè 3 volt, che provocheranno la completa deflessione dello strumento: sul fondo scala si leggerà perciò R= ∞. Nel caso di cortocircuito tra i morsetti nessuna tensione è applicata al cricuito di misura, e lo strumento indicherà zero resistenza. Quando invece una resistenza di valore finito è inclusa tra i due morsetti, un partitore viene a formarsi tra la resistenza inclusa e quella incognita, e la tensione prelevata sarà funzione della resistenza inclusa.

ALIMENTAZIONE

Le tensioni sono fornite a mezzo di un trasformatore per i filamenti e per la tensione anodica che viene rettificata a mezza onda. Notare che i filamenti sono accesi con 5,5 volt circa, invece che 6,3; ciò permette una migliore stabilità di funzionamento ed una lunghissima vita alle valvole.

Il rettificatore è al selenio, per semplicità; un solo condensatore di filtro da 12 mF è sufficiente per ottenere il filtraggio necessario. La tensione continua fornita è intorno ai 140 volt, di cui circa 80 negativi rispetto alla massa e 60 positivi. Ciò è ottenuto a mezzo del partitore R_3 R_4.

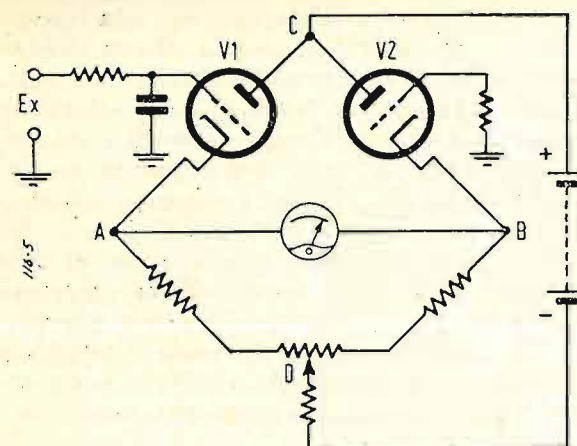



Fig. 2.

MONTAGGIO

Il montaggio deve essere fatto con ogni cura, ma non maggiore di quella richiesta da un ricevitore. La locazione delle parti

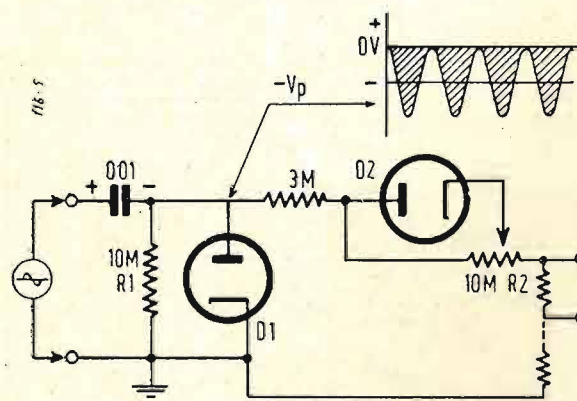



Fig. 3.

non è critica, ma bisogna porre attenzione nell'evitare accoppiamenti elettrostatici tra la C.A. d'alimentazione ed i vari ingressi. I comandi da porre sul pannello frontale sono:

Selettore C.C. +, C.C. —, C.A., ohm
Selettore di portata (6 posizioni)
Interruttore
Potenziometro azzeramento
Potenziometro regolatore ohm.

Gli altri tre potenziometri, regolabili con giravite, sono messi sul piano dello chassis. Essi sono:

Compensazione diodo C.A.
Calibrazione C.A.
Calibrazione C.C.

Le resistenze dei partitori sono montate direttamente sui commutatori. Il trasformatore di alimentazione deve essere calco-

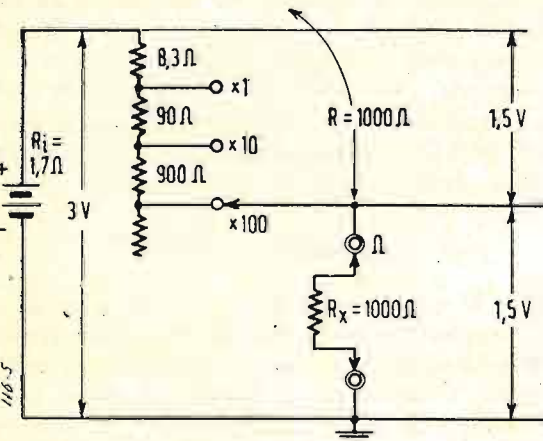



Fig. 4.

COMMUTATORE DI PORTATA
2 vie 6 posizioni

Posizione commutatore	1	2	3	4	5	6
Portate CC e CA Voltmetro	3	10	30	100	300	1000
Ohm	×1	×10	×100	×1000	×10 k	×1 M

COMMUTATORE SELETTORE
4 vie 4 posizioni

Posizione commutatore	1	2	3	4
	VCA	VCC—	VCC+	Ω

lato per circa 12 watt; la corrente anodica non supera i 20 mA.

Per questo strumento occorrono tre puntali; due del tipo solito, ed il terzo in ottimo cavetto schermato che servirà per le misure in C.C. E' consigliabile terminare il cavo con uno jack usando il contatto di massa per lo schermo del cavo. All'interno del puntale è posta una resistenza da 1 Mohm in serie (vedi fig. 5) allo scopo di turbare il meno possibile i circuiti sui quali viene fatta la misura.

TARATURA

Per un funzionamento stabile occorre che le valvole abbiano lavorato per almeno una settantina di ore. Nel caso di valvole nuove occorrerà perciò far procedere la taratura da un periodo d'invecchiamento. Le tensioni di riferimento occorrenti sono due: una in C.C., intorno ai 250 V, ed una in C.A. Qualsiasi valore di rete è buono; meglio però se vicino al fondo scala. In queste misure, *ricordarsi sempre che un puntale è a massa.*

E' necessario controllare con un ottimo strumento questi valori poichè su essi è tarato il voltometro a valvola: ma è una cosa semplice e rapida trattandosi soltanto di due valori.

La sequenza delle operazioni di taratura è la seguente:

1) Selettore su C.C. +, indi azzerare lo strumento. Passando su C.C. —, non vi dovrebbero essere spostamenti notevoli dell'indice (non maggiori di una divisione della scala)

2) Inserire i puntali C.C. Selettore di portata su 300 V, connettere i puntali alla tensione C.C. di riferimento; ruotare il potenziometro « Calibrazione C.C. » fino che l'esatta lettura è data sullo strumento.

3) Senza puntali, portare il selettore su C.A., ruotare il potenziometro di compensazione C.A. (R_2) fino a che l'indice segna zero. Se ciò non avvenisse entro tutta la corsa del potenziometro, occorre invertire i diodi, cioè montare il diodo D_1 al posto di D_2 e viceversa. Dopo ciò, passando da C.C. + a C.C. — a C.A. l'indice dovrebbe restare sempre azzerato. Inserire i puntali e misurare la tensione campione a C. A.; indi ruotare il potenziometro « Calibrazione C.A. » fino all'esatta lettura. Sulle portate basse, il puntale C.A. può « pescare » elettricità per induzione e data la sensibilità dello strumento l'indice segnerà qualche valore. Se il puntale viene toccato con le mani, si possono provocare violente deflessioni dell'indice. Cortocircuitando i puntali l'indice deve tornare a zero.

4) La scala degli ohm deve avere lo zero all'inizio, infinito a fondo scala e il valore 10 al centro. Nel caso si disponesse di un altro tipo di scala, occorre rifare il calcolo del partitore (che è elementare). L'azzeramento ohm regola il fondo scala.

Il voltmetro a valvola qui descritto è stato progettato per uno strumento la cui sensibilità è 0,2 mA fondo scala.

Fig. 5.

L'uso di uno strumento con differente sensibilità è possibile rivedendo, naturalmente, il progetto.

Una particolare attenzione deve essere posta nella scelta delle resistenze formanti i partitori. Poichè da esse dipende in grandissima parte la precisione dello strumento è consigliabile usare resistenze tarate all'1 %.

*

GUIDE D'ONDA

(*il testo segue da pag. 90*)

una rete riflettente come nelle antenne di molti radar, specie impieganti le due lunghezze d'onda di 10 e 3 cm.

Altre volte invece la svasatura si completa in una antenna a tromba che può avere dimensioni variabili e può essere sagomata secondo diversi sistemi; in questo caso spesso sono presenti anche sistemi di lenti metalliche, che hanno lo scopo di restringere e dimensionare il passo di radioonde, convogliandolo nella direzione prestabilita ed aumentando ancora notevolmente il guadagno dell'antenna. La guida può pure essere usata come organo di trasferimento di energia equivalente ad un link per dimensioni di lunghezza limitata e può in tal caso essere chiusa anche verso la parte finale, da cui si estrae l'energia per mezzo di una sonda equivalente a quella usata per l'introduzione. Questo sistema è poco usato quantunque realizzabile, per le maggiori perdite che vengono introdotte, dato che nel caso di brevi distanze da superare (dai 10 cm a qualche metro) l'uso dei cavi coassiali speciali può essere ancora conveniente, come ebbimo a notare anche precedentemente.

Concludendo, sarà opportuno ricordare che l'uso delle guide d'onda per alimentazioni di antenne direttive va sempre più diffondendosi, altri ragguagli e dati potremo aggiungere nella parte dedicata alle antenne, parte che sarà oggetto di un prossimo articolo.

*

UNO STABILIZZATORE ELETTRONICO DI TENSIONE ALTERNATA

Il principio su cui si fonda il funzionamento dello stabilizzatore in oggetto è quello di far variare il valore di una impedenza su ferro in concordanza con le variazioni di rete.

La figura 1 schematizza il principio seguito. Una quota parte della tensione d'ingresso da stabilizzarsi, ricavata ad opera di un autotrasformatore in discesa, viene collegata ad un secondo autotrasformatore elevatore ed in serie al circuito primario viene posta una impedenza (Zv) che provoca una caduta di tensione.

Il rapporto di trasformazione del secondo autotrasformatore è in salita per ripristinare il valore nominale della tensione di rete ai morsetti d'uscita. Se la tensione all'ingresso avrà il suo esatto valore il rapporto di trasformazione del secondo autotrasformatore ripristinerà la tensione nominale all'uscita. Logicamente questo rapporto dovrà essere maggiore di quello adottato dal primo autotrasformatore e questo al fine di compensare la caduta di tensione presente ai capi dell'impedenza serie Zv. Se per esempio la tensione all'ingresso diminuisce rispetto al suo valore nominale, il

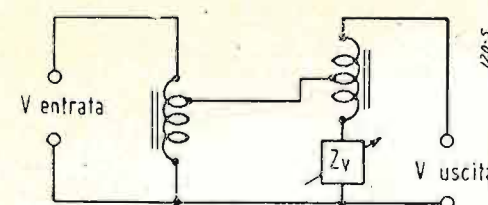
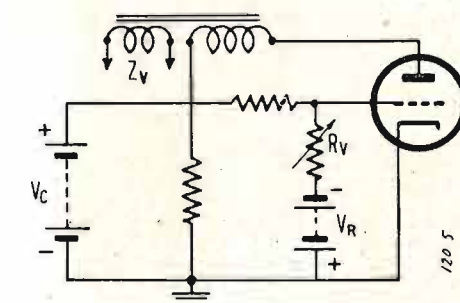



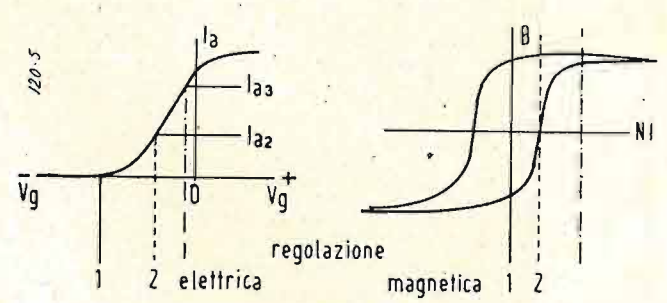
Fig. 1.

valore della Zv dovrà diminuire di un valore percentuale maggiore. La tensione che cadrà ai capi di Zv diminuirà nella stessa misura di cui è diminuita l'impedenza e questo equivale a dire che la tensione presente agli estremi della sezione primaria dell'avvolgimento dell'autotrasformatore aumenterà. L'aumento di tensione presente all'ingresso del secondo autotrasformatore in virtù del rapporto di trasformazione in salita compenserà l'avvenuta diminuzione della tensione di rete all'ingresso ed ai morsetti d'uscita si ha ancora la tensione nominale semprechè la compensazione avvenuta ad opera della diminuzione dell'impedenza Zv sia corretta. Per « corretta » va intesa la proporzionalità che deve esistere fra il valore percentuale della variazione della tensione all'ingresso rispetto alla variazione percentuale relativa all'aumento della tensione primaria del secondo autotrasformatore. L'aumento della tensione primaria al secondo autotrasformatore è funzione della variazione del valore di Zv. Dal rapporto di trasformazione del primo autotrasformatore in discesa e dal rapporto di trasformazione in salita del secondo autotrasformatore si deduce la legge di variazione con cui si dovrà operare sull'impedenza Zv. In pratica riesce più agevole agire sui rapporti di trasformazione al fine di conciliare una determinata legge di variazione ottenibile su Zv.

Se la tensione di rete all'ingresso dello stabilizzatore assume un valore maggiore del nominale il valore dell'impedenza Zv aumenterà e si avrà quindi il fenomeno opposto descritto per il caso in cui la tensione di rete all'ingresso si abbassi. Riassumendo si potrà dire che il segno della variazione percentuale della tensione di rete all'ingresso sarà lo stesso anche pr la variazione da operare nell'impedenza Zv (beninteso solo il segno e non l'entità percentuale).

Il metodo migliore per produrre una pronta variazione dell'impedenza Zv è quello di ricorrere ad un sistema elettronico il quale beneficia di una elevatissima sensibilità e l'inerzia dell'intervento è praticamente trascurabile. La figura 2 schematizza il principio di funzionamento seguito per produrre le opportune variazioni alla Zv. Una tensione campione (Vc) polarizza positivamente la griglia di un triodo; questa tensione è indipendente dalle variazioni della tensione di rete.

Una contrabatteria (VR) il cui valore varia in diretto rapporto con la tensione di rete riporta la tensione di griglia rispetto al catodo nel punto esatto scelto sulla curva caratteristica della valvola e questo in regime di equilibrio è sempre una polarizzazione negativa.

Va di conseguenza che la tensione di griglia varierà al variare della tensione di rete e precisamente aumenterà il proprio valore negativo con l'aumentare della tensione di rete e viceversa. La corrente anodica della valvola varierà in senso opposto alla tensione negativa di griglia e questo equivale a dire che se **aumenta** la tensione negativa di polarizzazione di griglia **diminuisce** nel contempo la circolazione di corrente anodica.

Un aumento della tensione di polarizzazione di griglia corrisponde ad un aumento della tensione di rete. Una diminuzione della corrente anodica nell'avvolgimento in C.C. dell'impedenza Zv (questo avvolgimento costituisce il carico anodico della valvola) corrisponde ad una minore polarizzazione magnetica del nucleo in ferro su cui è avvolta l'impedenza Zv. Il valore di Zv aumenta e come è stato detto in precedenza ristabilisce l'equilibrio della tensione d'uscita. (Ved. fig. 3).

Una diminuizione della tensione di rete provoca il fenomeno inverso.

La resistenza variabile Rv della figura 2 permette la taratura esatta del punto di lavoro della valvola al fine di porre il circuito nelle condizioni di stabilizzazione più prossime a quelle teoriche.

Le frontiere di limitazione della stabilizzazione sono dovute:

Fig. 2.

Fig. 3.

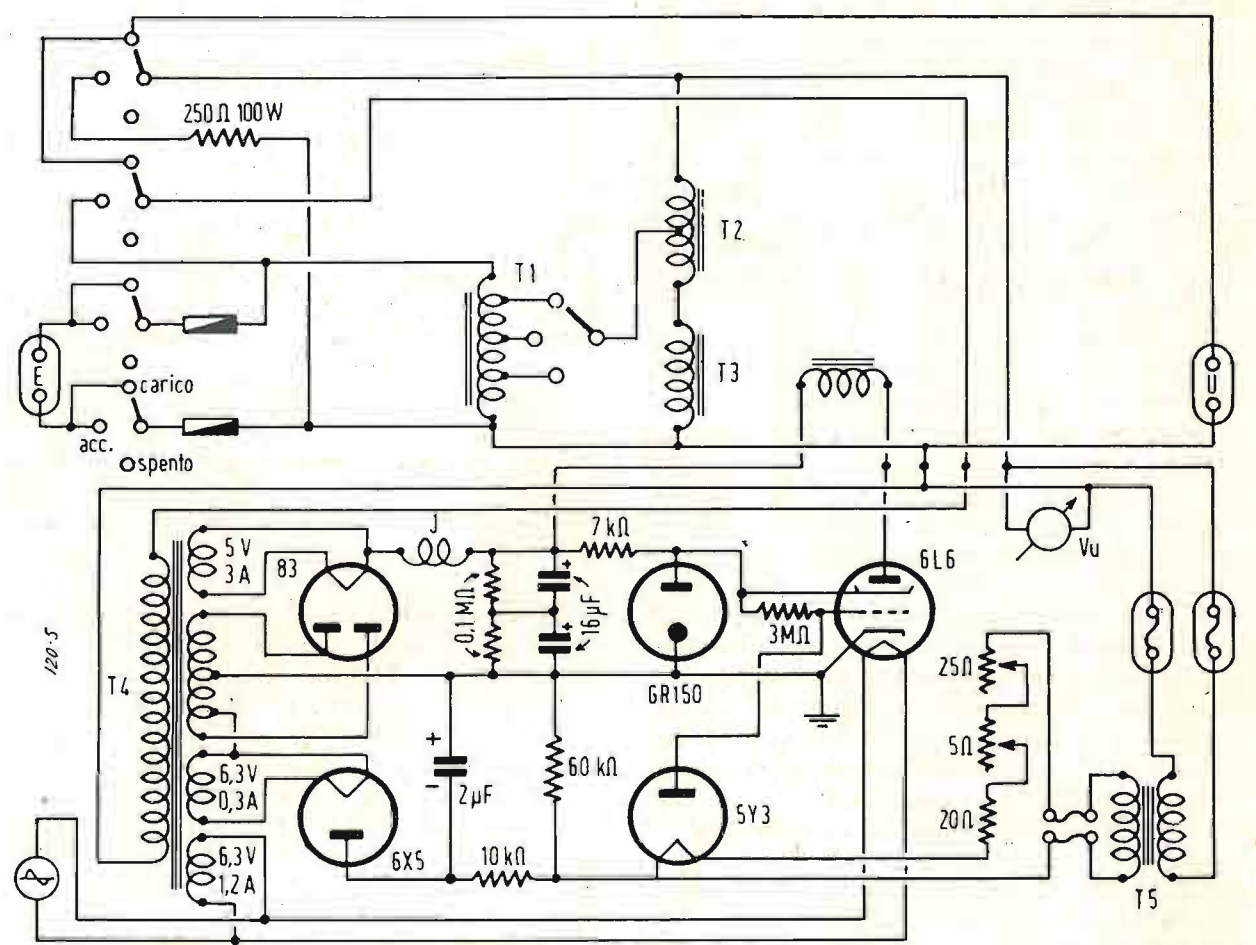



Fig. 4.

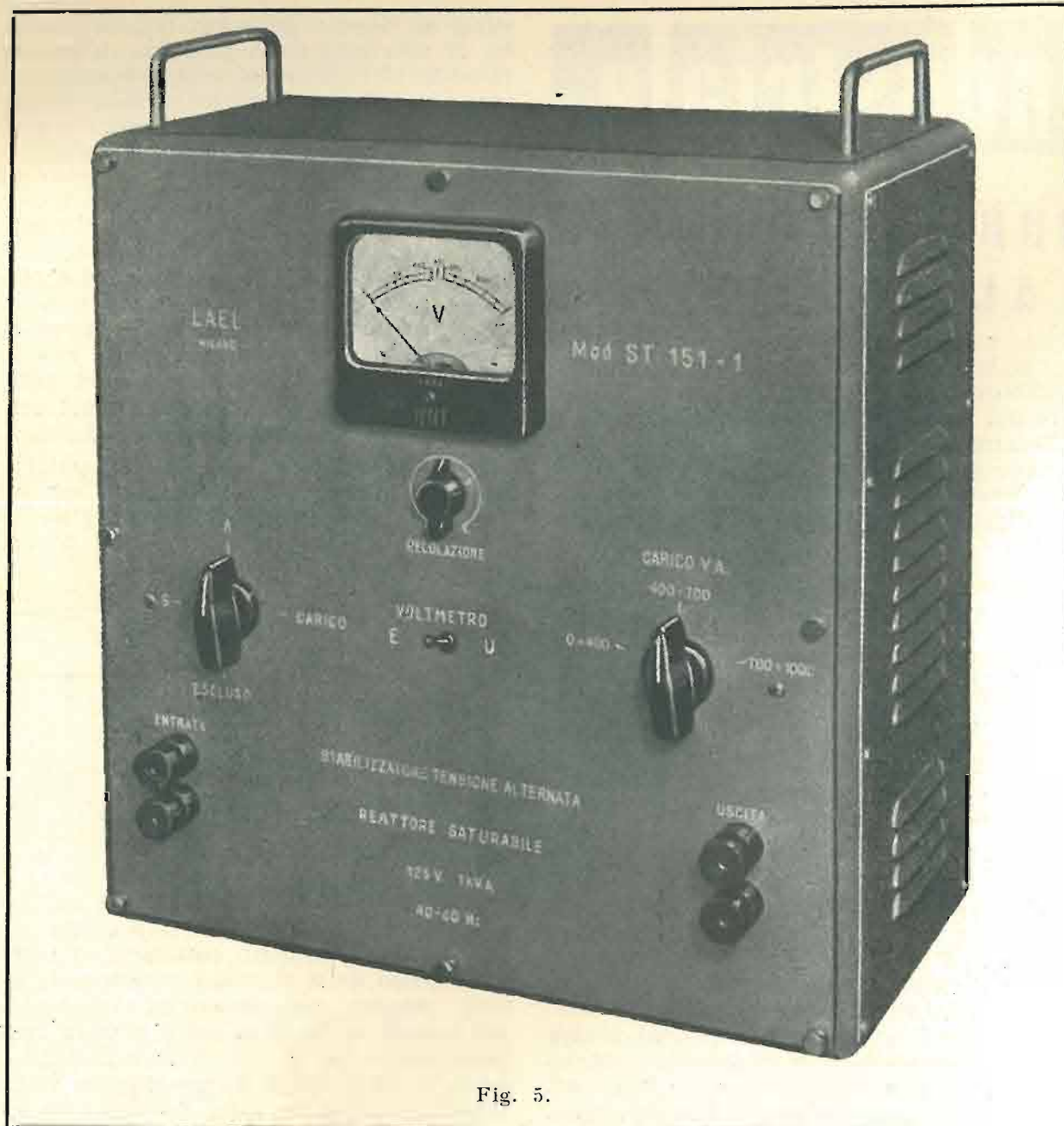



Fig. 5.

a) saturazione del nucleo magnetico ad opera dell'avvolgimento in C.C. e conseguente dissipazione termica dell'avvolgimento stesso.

b) interdizione o saturazione del tubo regolatore.

c) dissipazione termica del tubo regolatore.

d) dal campo di regolazione del tubo a gas, stabilizzatore della tensione continua relativa alle polarizzazioni degli elettrodi del tubo regolatore.

Lo stabilizzatore elettronico di tensione alternata costruito dalla **LAEL**, il cui schema è riprodotto in figura 4 è composto da due autotrasformatori, il primo (T1) è in discesa ed ha più prese sul circuito secondario, il secondo (T2) è in salita ed ha in serie l'impedenza variabile (T3). Questa impedenza, oltre all'avvolgimento in C.A., ha un avvolgimento in C.C. che opererà per via magnetica la regolazione dell'impedenza.

La tensione campione (Vc) è ricavata da un alimentatore costituito da un tubo rettificatore tipo 83, il filtro ha ingresso induttivo ed a valle di questo è posto un tubo stabilizzatore di tipo a scarica nel gas (GR150). I condensatori di filtro sono elettrolitici ed essendo posti in serie, per garantire l'isolamento, sono chiusi su un partitore resistivo che equalizza le cadute di tensione ai loro capi. La tensione variabile che determinerà le variazioni di polarizzazione di griglia del tubo regolatore di T3 è ottenuta ad opera di un alimentatore che impiega un rettificatore tipo 6X5. Il filtraggio di questo secondo alimentatore ha ingresso capacitivo. Quale resistenza regolabile per la messa in caratteristica del tubo regolatore è stata usata una valvola 5Y3 e la resistenza interna di questa è variata agendo con resistenze di caduta regolabili e posta in serie al circuito del filamento (trasformatore T3). Un voltmetro misura la tensione d'uscita. La messa in funzione del complesso avviene agendo un commutatore a tre posizioni, quattro vie. La prima posizione è quella di «ESCLUSO», la seconda permette al circuito elettronico di entrare in fuzione e stabilizzarsi termicamente. In questa seconda posizione ai morsetti d'uscita non vi è tensione e l'uscita è chiusa su un carico di 250 ohm.

Nella terza posizione si ha tensione ai morsetti d'uscita e le tensioni alternate che adducono energia agli alimentatori del circuito stabilizzatore vengono ricavate a valle della regolazione. Il tubo regolatore è una valvola di tipo 6L6 usata a pentodo.

Le caratteristiche di questo stabilizzatore sono le seguenti.

CARATTERISTICHE:

Potenza resa: tipo normalizzato 1000 VA. A richiesta vengono forniti anche per potenze superiori.

Tensione entrata: qualsiasi tensione di rete.

Tensione uscita: qualsiasi tensione di rete.

Campo di regolazione: maggiore $\pm$ 15 % rispetto al valore normale della tensione di rete.

Variazione del valore efficace della tensione di uscita: $\pm$ 0,5 % al variare della tensione d'ingresso entro i limiti di regolazione e da carico zero al massimo carico.

Forma d'onda: la forma d'onda all'uscita è tale da consentire entro uno scarto della frequenza di rete del $\pm$ 6 %, una costanza del valore di cresta e del valore medio migliore di $\pm$ 1,5 % estesa a quasi tutto il campo di regolazione della tensione di alimentazione e del carico.

Deriva: nei primi 15 minuti di funzionamento la tensione di uscita può variare di qualche unità per cento. E' previsto un apposito comando per riportarla al valore esatto.

Campo di frequenza: la regolazione del valore efficace della tensione d'uscita è indipendente dalla frequenza di rete (38 $\div$ 60 periodi).

Velocità d'intervento: circa 9,2 minuti secondi.

Rendimento: circa 90 % a pieno carico.

Cos φ circa 0,8. *

CONDUTTORI ELETTRICI PER RADIO

CORDINE LITZ E FILO PUSH-BACK

Nella produzione industriale moderna si sa quale sia l'importanza, e quanto influisca sul prodotto finito, la moderna attrezzatura, i controlli rigorosi durante la lavorazione e, massima cosa, l'impiego di materiali di alta qualità.

La **CESA** (Conduttori Elettrici Speciali Affini) è un'industria che vanta oltre a tutti i requisiti tecnici e qualitativi più aggiornati, anche una ormai affermata esperienza nel campo dei conduttori elettrici e in particolare sui conduttori per radio.

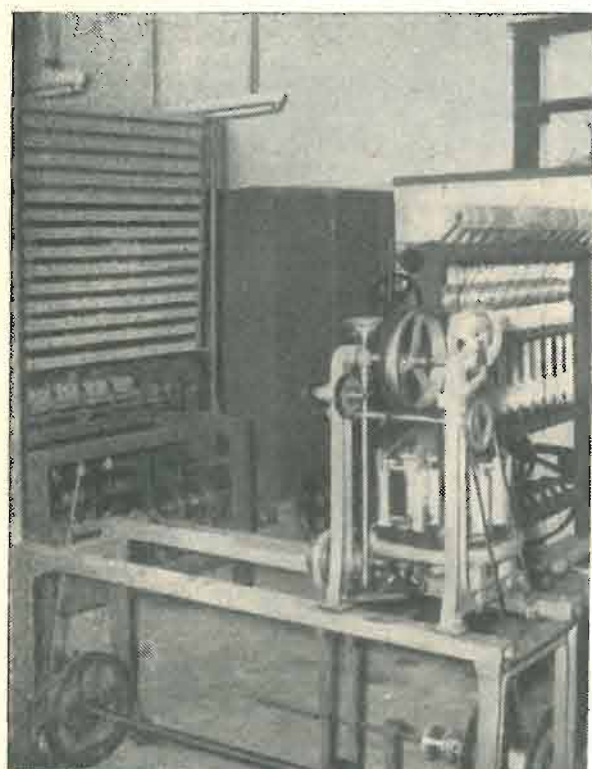
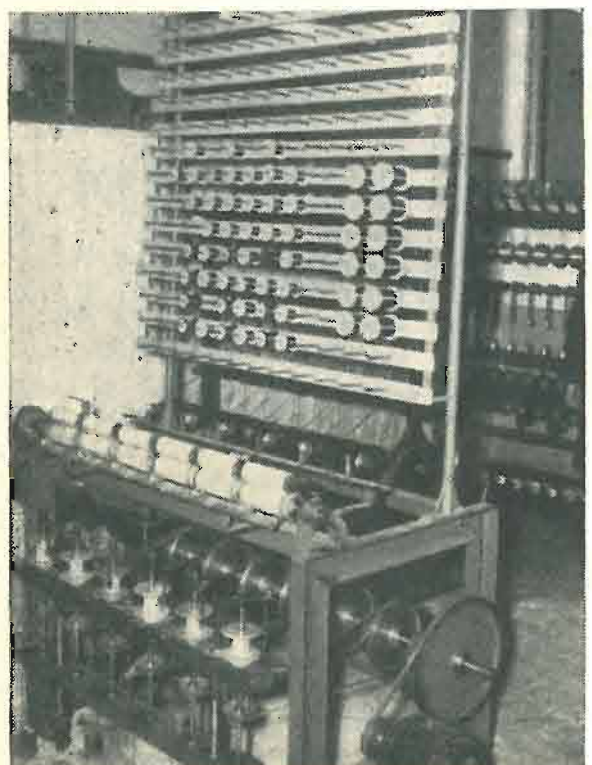
Il filo Litz trova larga applicazione nelle costruzioni radio e telefoniche, e sarebbe qui inutile dilungarci nell'enumerare tutti i suoi impieghi, ci basti sapere che i costruttori esigono tutti i requisiti di filo buona qualità, dal buon rendimento in Alta Frequenza alla malleabilità e sottigliezza, e l'orientamento in atto verso questa Ditta è la conferma più evidente del successo da essa ottenuto.

La **CESA** dalla fine di Gennaio u.s. si è trasferita nel nuovo stabilimento di via Conte Verde 5, Milano (Tel. 60.63.80). dove in più vasti e attrezzati locali conta, con un adeguato aumento della produzione, di far fronte alla sempre crescenti richieste dei suoi prodotti.

Il rag. Francesco Fanelli, Amministratore unica, ci ha illustrato durante una ns. visita il ciclo della lavorazione più importante, quella del filo Litz. Una macchina trecciatrice riunisce il numero voluto di fili capillari di rame smaltato che dovranno poi essere ricoperti in seta, raion, o rodiacetato.

Per la copertura della treccia così ottenuta si passa a macchine modernissime attrezzate allo scopo e che contano ognuna 4 testine girevoli dove avviene la spiralatura semplice o doppia.

Da ogni testina il filo che esce coperto passa ad avvolgersi su un rocchetto che gira automaticamente a velocità conveniente. Durante questo lavoro abili operaie controllano la produzione e accorrono alle eventuali rotture dei fili si da garantire una costante ottima produzione.

Due spiralatrici in seta a una e due coperture

Trecciatrice per push-back e per cavetti di discesa aereo

Trecciatrice per filo litz

Dai rocchetti pieni il filo viene ribobinato su altri rocchetti per la spedizione e durante il passaggio avviene un nuovo controllo del filo.

Per la produzione del filo Push-Back si nota una velocissima trecciatrice multipla ed è in arrivo una macchina per la produzione del filo in plastica bicolore per collegamenti e cablaggio telefonici.

Fra le più importanti attuali produzioni della **CESA** si notano: Cordine Litz — Fili rame smalto seta — Cordine Litz tipo A (molle) — Cordine in rame rosos isolate in rajon o cotone per tutte le applicazioni — Cordine flessibilissime per equipaggi mobili per altoparlanti — Fili e cordine per collegamenti e cablaggio con vernici antinfiammabili — Filo Push-Buck.

Mentre ci è grato porgere da queste colonne un vivo compiacimento al rag. Francesco Fanelli per la sua attiva e coraggiosa industria certi che il suo lavoro sarà sempre più apprezzato, crediamo aver fatto cosa gradita ai lettori di questa Rivista illustrando la nascita di un prodotto di tanta importanza nel campo elettronico. *

a colloquio coi lettori

D *Quali sono le norme che regolano l'installazione degli aerei esterni con particolare riguardo a quelli per televisione e per uso radiantistico?*

R un particolare interesse tecnico è Sebbene tale domanda non rivesta stata pur tuttavia passata alla redazione di questa rubrica poichè spesso questa domanda ci è stata fatta dai nostri lettori.

Abbiamo dovuto rivolgerci, per la documentazione, ad un esperto legale poichè la risposta doveva essere precisa e senza equivoci. Per cortese autorizzazione di *Radio Rivista* stralciamo quanto l'avvocato Sabatini di Torino (iIBDV) ebbe a pubblicare su quella rivista con la nota competenza di radioamatore e di legale. « L'argomento è stato trattato molte volte, però, data la sua importanza si ritiene necessario una trattazione completa facendo seguire alcune considerazioni che è opportuno non dimenticare.

L'art. 1 della legge 6-5-1950 , n. 554, stabilisce che i proprietari di uno stabile o di un appartamento *non possono opporsi* alla installazione nella loro proprietà di aerei esterni destinati al funzionamento di apparecchi radiofonici, salvo quanto è disposto negli art. 2 e 3 della stessa legge e cioè che le installazioni debbono essere eseguite in conformità alle norme contenute nell'art. 78 del R.D. 3-8-1928, n. 2295, e non impediscano il libero uso della proprietà secondo la sua destinazione, nè arrechino danni alla proprietà di terzi. Inoltre il proprietario dello stabile può fare qualsiasi lavoro sullo stabile stesso, lavoro che può anche richiedere la rimozione dell'aereo e la diversa installazione di esso senza essere tenuto a corrispondere alcuna indennità all'utente.

L'art. 2 del D.L.L. 5-5-1946, n. 382, recita: « L'impianto degli aerei esterni è *libero* e disciplinato dalle norme degli articoli 1, 2, 3 e 11 della legge 6-5-1940, numero 554 ». Abbiamo già visto che cosa stabiliscono gli art. 1, 2 e 3 della legge 6-5-1940. Esaminiamo ora che cosa dispone l'art. 11.

Detto articolo stabilisce che le contestazioni derivanti dall'installazione di aerei esterni sono decise su ricorso degli interessati con provvedimento definitivo del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni.

Alla Autorità Giudiziaria spetta la decisione delle controversie relative all'applicazione dell'art. 2 della suddetta legge, e cioè di stabilire la indennità da corrispondere al proprietario quando questa sia dovuta in base alla accertata effettiva limitazione del libero uso della proprietà secondo la sua destinazione e dell'accertato danno alla proprietà stessa.

Ciò vuol dire che, per quanto riguarda le controversie relative alla installazione delle antenne, è competente il Ministero PP.TT. e che per quanto riguarda le controversie relative all'accertamento e liquidazione del danno conseguente alla effettiva limitazione del libero uso della proprietà secondo la sua destinazione o del danno o dei danni arrecati per l'installazione dell'aereo, è competente l'Autorità giudiziaria.

In altre parole, il proprietario dell'immobile non può opporsi che l'inquilino, o comunque una persona abitante nello stabile, installi sul tetto un aereo per far funzionare un apparecchio radiofonico. Se detto proprietario ritiene che l'aereo, come è installato, sia in contravvenzione alle disposizioni di cui all'art. 78 del R.D. 3 settembre 1928, n. 2295, deve far ricorso al Ministero P.T.T. il quale, sentita l'altra parte e fatte le constatazioni che riterrà opportune, deciderà definitivamente sulla questione. Se invece detto proprietario ritiene che l'aereo come è installato limiti il libero uso della proprietà secondo la sua destinazione, oppure se ritiene che la detta installazione ha arrecato danni alla proprietà, può adire l'Autorità Giudiziaria per ottenere il dovuto ristoro, ma non può mai chiedere la rimozione dell'antenna a meno che la rimozione non sia richiesta per eseguire lavori sullo stabile stesso: lavori che siano impediti od ostacolati dalla presenza dell'aereo.

Ciò precisato è opportuno far presente che la legge esaminata ha lo scopo ed il fine di facilitare la diffusione delle radio nel senso di incrementare il numero delle persone che ascoltano le radiodiffusioni circolari, dato che è fuori dubbio che un apparecchio che usa un'antenna esterna, possibilmente con una discesa schermata o bilanciata, offre al suo utente una ricezione migliore di quella che può offrire un apparecchio che usi come antenna un pezzo di filo gettato per terra o l'impianto di illuminazione o le condutture del gas o dell'acqua.

Ora le disposizioni di cui sopra sono applicabili anche per le antenne che hanno per la loro struttura particolare una destinazione diversa? Riteniamo di sì perchè la legge non specifica il tipo o i tipi degli aerei di cui l'impianto è libero (art. 2 D. L.L. 5-5-1946, n. 382) sebbene qualcuno possa sostenere che la legge riguarda e protegge solo aerei di tipi destinati a far funzionare « apparecchi radiofonici » intendendo con questa distinzione l'ascolto dei programmi di radiodiffusione circolare.

Si potrebbe obiettare che anche gli aerei che servono per la ricezione TV e quelli per radioamatori sono idonei ed anche particolarmente idonei per quei programmi specialmente se trasmessi su onde corte e cortissime. Però il dubbio potrebbe sorgere. E tale dubbio, divenendo attuale, darebbe vita ad una vera lite fondata sul conflitto di interessi tra il proprietario dello stabile, che intende interpretare la legge nel senso che questa riguardi unicamente gli aerei destinati alla ricezione di programmi di radiodiffusione e l'utente che ritiene che la legge consideri libero l'impianto di qualsiasi tipo di aereo. In questo caso riteniamo che ai sensi dell'art. 11 della ctata legge 6-5-1940, n. 554, la lite dovrebbe essere decisa dal Ministero P.T.T. Come deciderà il M.P.T.T. non è a priori prevedibile e dipenderà esclusivamente dalla minore o maggiore importanza ed interesse che il Governo attribuisce alla esistenza ed al diffondersi della TV e del radiodilettantismo, dato che non vogliamo pensare che si possa seriamente sostenere che ad esempio una rotary per 20 metri sia l'aereo più idoneo per ricevere i programmi di radiodiffusione sulle onde medie ed anche sulle onde corte ad eccezione forse della banda dei 19 metri sulla quale banda l'utente italiano non ha particolarmente necessità di ascolto dato che i programmi diffusi dai trasmettitori operanti su tale banda sono ripetuti da altri che lavorano su bande di più agevole ascolto.

In ogni modo sarebbe desiderabile ed auspicabile che nella emananda regolamentazione radiantistica anche questa questione fosse risolta in modo tale da non lasciare dubbi e ciò si potrebbe ottenere facendo richiamo a quanto stabilisce l'art. 2 del D.L.L. 5-5-1946, n. 382, per gli aerei destinati al funzionamento di « apparecchi radiofonici » anche per gli aerei destinati al funzionamento di apparecchi radiodilettantistici e per TV.

Quanto esposto fin qui dà anche risposta al modo con cui ci si deve comportare con il padrone dell'immobile sul quale (immobile) si vuol installare l'aereo.

Riteniamo però che, malgrado la libertà concessa dalla legge d'installazione di aerei esterni, chi intende procedere a detta installazione prima di dare inizio ai lavori deve informare il padrone di casa o del tetto su cui vuole eseguire la posa facendogli sapere, nel caso di un rifiuto, quanto dispone la legge e nella disgraziata ipotesi che detto proprietario insista nel suo rifiuto e, dopo aver tentato altri mezzi — ad esempio quello di cui all'art. 1 del T.U. della legge di P.S. — ricorrere al M.P.T.T. perchè definitivamente pronunzi sulla controversia.

Eseguire o far eseguire ugualmente i lavori contro la volontà del padrone dell'immobile riteniamo costituisca il reato previsto e punito dall'art. 392 C.P. Ugual reato commetterebbe il padrone dell'immobile che si arbitrasse di abbattare una antenna esistente sul suo edificio.

Resta da esaminare una ipotesi che frequentemente ricorre quando si tratta di installare una antenna unifilare. Può accadere che per le dimensioni fisiche di una antenna i suoi pali di sostegno o attacchi debbano essere installati su immobili di due proprietari di cui l'utente non è inquilino.

La legge esaminata recita testualmente: « I proprietari di uno stabile o di un appartamento non possono opporsi alla installazione nella loro proprietà di aerei esterni destinati al funzionamento di apparecchi radiofonici *appartenenti agli abitanti degli stabili o appartamenti stessi...* ».

Come si vede la legge parla di utenti che abitano nello stabile sul quale vogliono installare l'aereo senza però accennare ai rapporti che corrono tra i proprietari od il proprietario dello stabile e colui che intende installare l'antenna.

Quid juris?

Riteniamo che la questione debba essere risolta tenendo presente lo spirito stesso della legge che, come abbiamo detto, ha per scopo e fine quello di facilitare la diffusione della radio e di proteggerla da chi per incomprensione o per preconcetta ostilità cerca di ostacolarla.

Anche in questo caso riteniamo che la decisione spetti al M.P.T.T. augurandoci che anche questa ipotesi — più frequente di quanto non si creda e ricorrente anche e specialmente per l'installazione di aerei destinati per la ricezione delle onde medie, FM e TV — sia prevista e decisa dal legislatore ».

* * *

D *Uso nel mio alimentatore due 866 quali raddrizzatrici. Ho seri disturbi nel ricevitore che credo provocati dalle due valvole poichè quando quell'alimentatore non è in funzione il disturbo non è avvertito. Come rimediare*

R Le valvole rettificatrici a gas di mercurio si comportano come generatori di frequenza a largo spettro ed è probabile che le armoniche delle frequenze generate disturbino la ricezione.

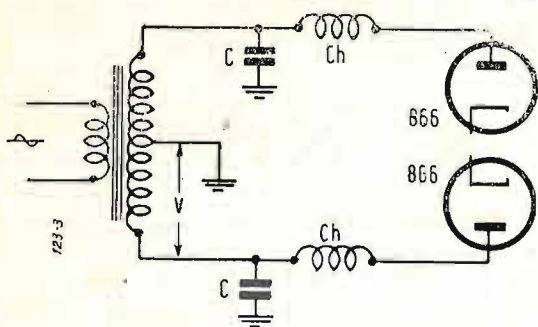



Fig. 1. — Dispositivo per eliminare i disturbi provocati dalle scariche delle 866: Ch = impedenze da 500 microH, isolate alla tensione di lavoro più 1000 volt, sezione del filo secondo il carico; C = 10.000 pF, mica.

In serie ai conduttori che portano la tensione alle placche bisogna inserire due bobine di arresto tenute ben isolate e del valore di circa 500 microH; due condensatori, poi, del valore di 10.000 pF schunteranno le due placche come indicato da fig. 1.

Tale dispositivo porterà a massa le oscillazioni dovute alla scarica che avviene ad ogni semionda e darà certamente un risultato brillante. Le due impedenze devono essere avvolte con filo che porti la corrente erogata dal generatore ed i due condensatori devono avere un isolamento di 3 volte la tensione alternata applicata alle placche.

* * *

D *Si richiede uno schema di un alimentatore per 450 V C.C. 90 mA con rettificatori al selenio.*

R Si consiglia l'uso dello schema illustrato in fig. 2 che altro non è che un triplicatore di tensione.

In calce vi sono segnati i valori dei componenti e l'alimentazione porta la sola indicazione 220 V c.a. Si consiglia però l'uso di un trasformatore in modo da non avere un capo della linea a massa come si avrebbe se si volesse alimentare direttamente dalla rete abolendo il trasformatore.

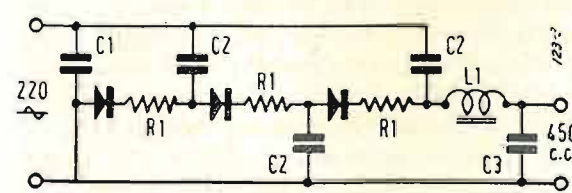



Fig. 2 — C1 = 25.000-50.000 pF, 600 V prova; C2 = 40 microF, 450 lavoro, elettrolitico; C3 = 16 microF, 450 V lavoro, elettrolitico; L1 = impedenze di filtro, 15 microH; R1 = 25-100 ohm, 1 W.

Il C_1 ha il compito di eliminare il ronzio di rete e il suo valore non è critico. Un condensatore ha 25/50.000 pF, 600 V può esservi impiegato convenientemente. Tutti gli altri condensatori sono da 40 microF elettrolitici 450 V lavoro. Poichè nel caso in questione attraverso i condensatori segnati C_2 passa la corrente totale del sistema, i condensatori debbono essere di ottima qualità. Una cattiva qualità di questi provocherà un sensibile abbassamento della tensione raddrizzata. Il valore di R_1 dovrà essere di 25 ohm 2 W, nel caso che i rettificatori al selenio dovessero scaldare leggermente si può aumentare il valore di queste resistenze fino ad un valore di 100 ohm a scapito, naturalmente della tensione c.c.

Fig. 3 — Limitatore di disturbi: P1 = plug; C1 = 250 pF, mica; R1 = 15.000 ohm, 1 W; R2 = 10.000 ohm, potenziometro a filo; B1 = B2 = batteria a secco, 1,5 V; J1 = jack per cuffia; Ch = Chiave; D1 = D2 = diodo al germanio 1N34

I rettificatori dovranno essere composti in modo da poter sopportare una tensione di 200 V con 100 mA.

Un alimentatore di questo tipo non risulta molto conveniente dal punto di vista economico ma elimina la possibilità di avarie delle valvole ed è specialmente indicato per piccoli trasmettitori o modulatori.

* * *

D *Come realizzare un limitatore di disturbi senza dover rimaneggiare il ricevitore?*

R Il limitatore che viene illustrato in fig. 3 si inserisce direttamente all'uscita del ricevitore con un innesto a spina o jack. In tale maniera non si viene a manomettere il ricevitore dove spesso non si può inserire nessun altro elemento data la ristrettezza dello spazio disponibile. Tale limitatore sarà di aiuto all'operatore poichè toglierà il fastidio dei click durante la manipolazione ed abbasserà il livello dei rumori dovuti a scintillio delle candele delle auto o dei motori elettrici.

Vengono impiegati due diodi al cristallo di germanio tipo 1N34 polarizzati separatamente da due pile a secco da 1,5 V; tali diodi cortocircuiteranno qualsiasi segnale eccedente 3 volt all'uscita del ricevitore. Il potenziometro segnato con R_2 da 10.000 ohm permette la regolazione dei segnali nella cuffia dell'operatore. L'interruttore Ch_1 inserisce a piacere il dispositivo; un doppio diodo normale con catodi separati può sostituire i due diodi al germanio. In tal caso bisognerà provvedere la fonte di alimentazione per l'accensione dei filamenti. Usando i diodi a cristallo il consumo delle due pile a secco è molto limitato e la loro durata è praticamente infinita. Non vi sono norme o accorgimenti vari per il montaggio che può trovare posto in una scatola di dimensioni molto piccole.

G. C.

SUPPLEMENTO MENSILE DE L'ANTENNA

a cura dell' ing. Alessandro Banfi

TELEVISIONE, CHE PASSIONE!!

Il momento tanto sospirato ed atteso dell'inizio di un servizio, sia pure a scartamento ridotto, di trasmissioni TV circolare in Italia è finalmente giunto.

Quando i nostri lettori leggeranno queste note, il trasmettitore TV di Milano avrà già iniziato il suo funzionamento marciando di conserva col trasmettitore gemello di Torino.

Il trasmettitore di Milano installato presso la torre panoramica al Parco Nord è di costruzione americana General Electric ed è molto simile a quello già installato or sono due anni a Torino.

L'onda di funzionamento del trasmettitore di Milano (m. 1,70) è praticamente di lunghezza metà di quello di Torino (m. 3,57): ciò rappresenta un vantaggio per la struttura delle antenne riceventi che risultano di dimensioni molto ridotte e di facile installazione.

Purtroppo l'entrata in servizio del trasmettitore di Milano, ha preceduto solo di qualche giorno l'apertura della Fiera non consentendo perciò ai costruttori nazionali di televisori di presentare una produzione già avviata. Infatti quasi tutti i modelli esposti al Salone della TV in Fiera sono dei campioni ai quali farà seguito nei prossimi mesi la produzione commerciale.

Per ora quindi i televisori disponibili per acquisti da parte del pubblico sono praticamente tutti di importazione americana od inglese o francese.

Interessantissimo come tendenza è il modello di ricevitore popolare a 625 righe di una nota Casa francese derivato dai suoi televisori ad alta definizione 819 righe. Analoga tendenza verso un prezzo abbordabile anche dai meno abbienti (specie se con pagamento rateale) pur mantenendo una impecabile qualità, si nota nei ricevitori di una notissima Ca-

Il Ministro Spataro ha voluto essere tanto gentile da inviarci un Suo autografo d'augurio e d'incoraggiamento alla nostra opera di divulgazione della tecnica televisiva che con tanta passione abbiamo intrapreso.

Ringraziamo tanto il Ministro Spataro che ha saldamente legato il suo nome agli sviluppi presenti e futuri della televisione italiana. Basti solo ricordare la mirabile impresa della rete in cavo coassiale che prometterà fra non molto di irradiare a Palermo qualsiasi scena o visione ripresa direttamente a Milano o Torino, e che porterà sugli schermi dei televisori milanesi e torinesi palpitanti visioni dirette delle bellezze siciliane o di importanti avvenimenti che si svolgono nel medesimo istante nella Capitale.

Cogliendo l'occasione di questo cordiale scambio di sentimenti, vorremmo anche suggerire all'Ecc. Spataro prendendo l'esempio dall'esperienza e della saggezza inglesi in questo campo, di non legare ad un unico dispotico ente semi-statale ogni attività o manifestazione televisiva, oltre quella del servizio di televisione circolare. Esistono molte attività collaterali a questo servizio, quali la televisione collettiva ad uso dei cinematografi, la diffusione televisiva su rete privata di cavi coassiali, la televisione professionale con applicazioni chirurgiche, telefoniche, propagandistiche, ecc. che non interferiscono minimamente col servizio di TV circolare, e che, con le dovute regolamentazioni, dovessero essere lasciate all'industria privata.

Confidiamo quindi che questo nostro suggerimento possa essere preso in considerazione nella prossima stesura di una legislazione televisiva italiana. *

sa inglese che verranno poi prodotti in serie da una nota industria milanese.

Una seria concorrenza farà sì che i prezzi saranno ridotti al minimo ed adeguati all'assorbimento da parte dei telespettatori.

E' comunque fuor d'ogni dubbio che nei prossimi mesi ed anni l'interesse del pubblico si andrà spostando dalla radiofonia alla televisione: il possesso di un televisore costituirà un indice di modernità e di adeguamento al progresso. La radio è ormai superata: ora è il turno della TV.

La televisione come mezzo culturale, educativo e sociale è di gran lunga superiore alla radiofonia: incatena ed avvince lo spettatore distogliendolo e sollevando da fastidi e dalle avversità della vita moderna.

Primi ad esserne convinti saranno i nostri bimbi che estenderanno in breve la loro passione agli adulti che li circondano. Nel commento editoriale dello scorso numero abbiamo espresso l'augurio che la R.A.I. perseveri nelle cure di un ottimo programma TV, tale da accrescere sempre più l'interesse del pubblico italiano alla televisione. Reiteriamo ancor oggi quest'augurio anche a nome di tutti gli entusiasti cultori della TV in Italia che non vorrebbero veder deluse le loro speranze.

Entro il corrente anno, se le promesse della R.A.I. verranno mantenute, anche Roma avrà il suo trasmettitore televisivo ed entro la prima metà del 1953 dovrebbe entrare in servizio il trasmettitore regionale del Monte Penice.

D'altra parte è in corso di esecuzione, già da parecchi mesi, la posa di quella rete di cavi coassiali che permetterà di portare i programmi TV nelle principali città italiane: un'opera ciclopica che richiederà un tempo di 3 o 4 anni pel suo completamento, e che farà onore alla nostra industria.

E per terminare questo rapido sguardo d'assieme agli orizzonti della televisione italiana dobbiamo richiamare l'attenzione dei nostri Lettori sull'urgente ed imperioso bisogno di tecnici specializzati nella TV alla creazione dei quali già concorrono in misura sempre maggiore alcune ottime scuole di recente istituzione una fra le quali per corrispondenza.

Alla passione per la televisione devesi aggiungere la coscienza televisiva perchè si possano valorizzare tutte le prerogative ed i vantaggi offerti da questa undecima Musa.

IL COMITATO DI REDAZIONE

IL SALONE DELLA TV ALLA XXX FIERA DI MILANO

La televisione entra finalmente in Italia nella sua fase di applicazione pratica. Al Salone della TV, alla Fiera di Milano, sono presenti una trentina di espositori, con ricevitori televisivi di produzione nazionale e d'importazione per lo più americana. Per assicurare una ricezione regolare priva di interferenze e disturbi reciproci, dalle emissioni milanesi di TV della RAI ad un centinaio di ricevitori TV, è stato realizzato un impianto di antenna centralizzata che alimenta tutti gli « stands » del Salone.

Un'unica antenna a due elementi è collegata ad un amplificatore - distributore a quattro uscite indipendenti che alimentano quattro circuiti di distribuzione capaci di alimentare 25 ricevitori ciascuno. Ogni ricevitore è collegato al proprio circuito distributore attraverso uno speciale attenuatore a resistenze che impedisce ogni interazione reciproca fra gli stessi ricevitori.

Il Salone della TV costituisce quest'anno il battesimo dell'industria e del commercio dei ricevitori TV in Italia. L'interesse di tutto il pubblico italiano è fortissimo sia per confrontare i vari tipi di televisori che vengono posti in vendita che per il loro prezzo.

In genere prevalgono televisori con schermo da 36 cm (14 pollici) e da 43 cm (17 pollici) in modelli da tavolo e da pavimento (consolette). Ormai tutti usano tubi catodici a schermo rettangolare grigio; qualche produttore più raffinato usa un vetro anteriore a tinta neutra che aumenta il contrasto e riposa la vista.

Vi è una netta tendenza nella riduzione del numero dei comandi facilmente accessibili sul fronte anteriore del televisore: ciò facilità enormemente l'uso del televisore anche nei più profani che in presenza di numerosi comandi finiscono col sregolarlo completamente. Qualche apparecchio ha solo due comandi: visione e suono.

Accanto ai televisori figureranno strumenti di misura e collaudo per TV, accessori ed antenne.

E' tutto un nuovo orizzonte che si sta schiudendo nel settore radioelettrico italiano, un nuovo e fecondo campo di attività che sull'esempio di quanto si è già verificato all'estero, darà attività e lavoro diretto ed indiretto ad un vasto strato di popolazione.

Nel vestibolo d'ingresso del Salone della TV, al II.o piano del Palazzo delle Nazioni, sono raccolte in una Mostra culturale le varie manifestazioni di stampa, bibliografia e didattiche che alimentano il settore intellettuale della televisione. Particolare attenzione dei visitatori è riservata a quella utile e preziosa iniziativa sorta recentemente con l'approvazione del Ministero della Pubblica Istruzione, il I.o Corso Nazionale di TV per Corrispondenza: migliaia di radiotecnici italiani potranno così facilmente e vantaggiosamente istruirsi in questa nuova seducente tecnica.

L'affollamento e la vitalità di questa manifestazione della XXX Fiera di Milano ne danno la migliore conferma. Ed è di grande sodisfazione dei Dirigenti della Fiera il constatare questo magnifico risultato; dopo la grande passione che la Fiera stessa ha sempre dedicato alla televisione.

Dalla prima ardita presentazione della televisione durante le celebrazioni Marconiane del cinquantenario dell'invenzione della radiotelegrafia nell'anno 1947, sino allo scorso anno, la Fiera di Milano in un seguito di cinque successive manifestazioni televisive, sempre all'avanguardia con gli sviluppi del progresso tecnico, ha tenuto desto l'interesse nazionale in questo settore contribuendo in misura notevolissima alla diffusione della conoscenza della televisione fra i milioni di visitatori che ogni anno si avvicendano nel suo recinto.

Milioni di italiani hanno potuto accostarsi alla televisione e constatarne la sempre maggiore efficienza esclusivamente attraverso le annuali presentazioni di TV della Fiera di Milano: sotto questo profilo quasi pioneristico la Fiera merita un caldo plauso e la riconoscenza di tutti quanti si accingono ora a ricavarne profitto e diletto.

Diamo qui di fianco un elenco degli espositori al Salone della TV al Palazzo delle Nazioni con l'indicazione sommaria degli articoli esposti. L'ubicazione dei vari « stands » figura nella piantina del Salone che qui pubblichiamo per facilitare ai nostri lettori la visita di questa importante mostra.

Pubblicheremo nel prossimo numero un resoconto particolareggiato sui materiali ed apparecchi presentati dai vari espositori.

*

Piantina del Salone della TV al Palazzo delle Nazioni alla XXX Fiera Campionaria di Milano. I numeri fanno riferimento all'elenco di Espositori riportato qui sotto. Nel Padiglione numero 1 è presente una Mostra Didattica di TV, alla quale partecipa anche il Primo Corso Nazionale di Televisione per Corrispondenza che sta per iniziare la propria attività sotto il controllo del Ministero della Pubblica Istruzione.

1. - **Mostra didattica TV.**
3. - **A.N.I.E. - Associazione Nazionale Industrie Elettriche.**
4. - **SIRTI - Via Manini, 29 - Milano.**
5. - **R.A.I. - Radio Italiana - Cabina antenna TV centralizzata.**
6. - **FACE - Via Bodio, 33 - Milano.**
7. - **GELOSO - Viale Brenta, 29 - Milano.**
8. - **LA VOCE DEL PADRONE - Via Domenichino, 14 - Milano.**
9. - **C.G.E. - Compagnia Generale di Elettricità - Via Borgognone, 30 - Milano.**
10. - **MARCONI - SOC. INDUSTRIALE p. A. - Via Hermada, 2 - Genova-Sestri.** Presenta: Ricevitori televisivi della English Electric.
11. - **RADIOMARELLI - Corso Venezia, 51 - Milano.**
12. - **IMCARADIO - Spalto Gamondio, 1 - Alessandria.** Oltre ai noti radioricevitori Nicoletta e Pangamma, presenta televisori originali R.C.A., di cui ha assunto la distribuzione e l'assistenza tecnica in esclusiva.
13. - **INDUSTRIALE COZZI & DELL'AQUILA S.P.A. - RADIO MINERVA - Viale Liguria, 26 - Milano.**
14. - **MAGNADYNE RADIO - Via Avellino, 6 - Torino.**
15. - **UNDA RADIO** Presenta un modello di televisore con tubo rettangolare di 14 e 17 pollici.
16. - **MARCUCCI & C. - Via Fratelli Bronzetti, 37 - Milano.**
17. - **RADIO ALLOCCHIO & BACCHINI - Piazza S. Maria Beltrade, 1 - Milano.**
18. - **CIAS - Via Malta, 2/2 - Genova.**
19. - **IRRADIO - Piazza San Babila, 4 - Milano.**
20. - **ABC - Via Tellini, 16 - Milano.** Espone il televisore mod. 122, predisposto per i sei canali italiani, con tubo a raggi catodici di 14 pollici, in mobile di elegante esecuzione.
21. - **ICARE - Via privata San Remo, 16 - Milano.** Presenta un televisore Cossor con tubo a raggi catodici di 12 pollici e un televisore Graetz con tubo rettangolare di 29 x 22 centimetri, nonchè parti staccate per TV di fabbricazione propria.
22. - **VEGA - B.P. RADIO - Via Ampère, 61 - Milano.**
23. - **ART - Viale Certosa, 34 - Milano.**
24. - **EMERSON - FABBRICHE RIUNITE DI CASALMAGGIORE - Casalmaggiore.**
25. - **IRI - Largo Ponchielli, 6 - Roma.**
26. - **R.I. - RADIO INDUSTRIE - Parigi.** Espone modelli di televisori e tubi a raggi catodici.
27. - **PHILCO - THERMO FRIGOR ITALIANA - Via Annunciata, 21 - Milano.**
28. - **THE OVERSEA TRADING CO. - Piazza Soziglia, 12-15 - Genova.** Presenta apparecchi TV con tubo a raggi catodici di 17, 20 e 24 pollici; tubi elettronici; tioga tubes; dispositivi di sicurezza per radio e per televisione.
29. - **P. G. PORTINO - Corso Umberto, 3 - Torino.**
30. - **MERCURY - COMPAGNIA COMMERCIALE INTERNAZIONALE - Via Passione, 1 - Milano.**
31. - **FART - Via Crescenzago, 48 - Roma.**
32. - **INTERNATIONAL RADIO - Via Agnello, 18 - Milano.**
33. - **LARIR - Piazzale 5 Giornate, 41 - Milano.** Presenta televisori Olympic Television con tubi a raggi catodici di 17 e 20 pollici.
34. - **WESTINGHOUSE - A. MANCINI - Via Pontaccio, 19 - Milano.**
35. - **TERMITAL - Viale Monte Santo, 12 - Milano.** Presenta televisori Mayestic.
36. - **MONTI & C. - Piazza Repubblica, 21 - Milano.**
37. - **A. V. MARANO & C. - Via Dante, 7 - Milano.**
38. - **VIDEON ITALIANA - Via G. Silva, 39 - Milano.**

GENERATORI DI OSCILLAZIONI RILASSATE

IL MULTIVIBRATORE - PARTE SECONDA - di ANTONIO NICOLICH

Valutazione della frequenza del multivibratore:

Durante la scarica di C_1 la tensione V_{g1} di griglia varia dal valore $-(V_{AT} - V_{a2})$ al valore $-V_{go1}$ come indicato in fig 4c) per $t_1 < t < t_2$; tale tensione è dovuta al passaggio della corrente di scarica i_{c1} nella resistenza di griglia R_{g1} del primo triodo. Il valore di V_{g1} è quindi fornito dalla [7], dalla quale si ricava:

$$V_{go1} = (V_{AT} - V_{a2})\, e^{-t'/R_{g1}C_1}$$

ossia:

$$e^{t'/R_{g1}C_1} = \frac{V_{AT} - V_{a2}}{V_{go1}}$$

prendendo i log_e di ambo i membri si ha:

$$t' = R_{g1}C_1 lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_{a2}}{V_{go1}}\right) \qquad [8]$$

tempo di scarica di C_1 su R_{g1}

Analogamente il tempo di scarica t'' di C_2 su R_{g2} è dato dalla:

$$t'' = R_{g2}C_2 lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_{a1}}{V_{go2}}\right) \qquad [9]$$

tempo di scarica di C_2 su R_{g2}

Il periodo totale dell'oscillazione rilassata è uguale alla somma dei due tempi di scarica:

$$T = \frac{1}{f} = t' + t'' = R_{g1}C_1 log_e \left(\frac{V_{AT} - V_{a2}}{V_{go1}}\right) + R_{g2}C_2 lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_{a1}}{V_{go2}}\right) \qquad [10]$$

periodo dell'oscillazione completa

dove f è la frequenza di ripetizione di lavoro.

La [10] è valida solo per basse frequenze di ripetizione. Alle alte frequenze è necessario tener conto delle capacità proprie griglia-catodo dei due tubi (C_{gk1} e C_{gk2}); si dimostra che in tal caso il periodo di oscillazione è fornito dalla:

$$T = \frac{1}{f} = R_{g1} (C_1 + C_{gk1})\, lg_e \frac{C_1 (V_{AT} - V_{a2})}{V_{go1} (C_1 + C_{gk1})} + R_{g2} (C_2 + C_{gk2})\, lg_e \frac{C_2 (V_{AT} - V_{a1})}{V_{go2} (C_2 + C_{gk2})} \qquad [11]$$

periodo di oscillazione completa ad alta frequenza

Tuttavia anche la [11] è soggetta a limitazioni; alle frequenze molto alte cade parzialmente in difetto, ma il risultato ch'essa fornisce è però assai utile a titolo di orientamento per raggiungere una buona approssimazione.

Se i tubi 1 e 2 di fig. 1 sono uguali e lavorano con le stesse tensioni ($V_{a1} = V_{a2} = V_a$; $V_{go1} = V_{go2} = V_{go}$) la [10] si semplifica nella:

$$T = \frac{1}{f} = (R_{g1}C_1 + R_{g2}C_2)\, lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_a}{V_{go}}\right) \qquad [12]$$

Se infine si pone anche $R_{g1} = R_{g2} = R_g$ e $C_1 = C_2 = C$ la [10] si riduce ulteriormente:

$$T = \frac{1}{f} = 2\, R_g\, C\, lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_a}{V_{go}}\right) \qquad [13]$$

L'onda di tensione generata dal multivibratore secondo la [13] è approssimativamente rettangolare, con uguale durata per le due semionde, infatti essendo $R_{g1}\, C_1 = R_{g2}\, C_2$ dalle [8] e [9] scende che $t' = t''$, dunque per ottenere un'onda rettangolare perfettamente simmetrica non è necessario che sia $R_{g1} = R_{g2}$ e $C_1 = C_2$, ma è sufficiente che siano uguali le costanti di tempo RC dei due circuiti di scarica. Tale uguaglianza si può ottenere in infiniti modi.

E' evidente che la durata delle semionde può essere variata secondo un rapporto K qualsiasi ponendo:

$$R_{g1}\, C_1 = K\, R_{g2}\, C_2 \qquad [14]$$

dove $K \lesseqgtr 1$, colla sola limitazione che $t' + t'' = T = 1/f$ qualora sia fissata la frequenza di ripetizione. In tal caso la [10] diventa:

$$T = \frac{1}{f} = R_{g2}C_2 \left[K\, lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_{a2}}{V_{go1}}\right) + lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_{a1}}{V_{go2}}\right) \right] \qquad [15]$$

risulta allora $t' \lesseqgtr t''$ ossia si possono ottenere rettangoli di larghezza predisposta a piacere, ma la somma delle larghezze di due rettangoli contigui (uno in positivo, l'altro in negativo) deve essere uguale al periodo T.

Talvolta per un grossolano calcolo della frequenza di oscillazione si trascurano in prima approssimazione i livelli di tensione, ossia nella [10] si pone:

$$lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_{a2}}{V_{go1}}\right) = lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_{a1}}{V_{go2}}\right) = 1$$

ottenendo:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{R_{g1}C_1 + R_{g2}C_2} \qquad [16]$$

che per $R_{g1}\, C_1 = R_{g2}\, C_2 = R_g C$ si riduce alla:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\, R_g C} \qquad [17]$$

la [15] e la [16] non sono ottenibili, per cui devono essere moltiplicate per un conveniente coefficiente K_1 determinato empiricamente, ottenendo rispettivamente:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{K_1}{R_{g1}C_1 + R_{g2}C_2} \qquad [16']$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{K_1}{2\, R_g C} \qquad [17']$$

I valori di K_1 possono essere previsti considerando la [12] e la [13] dalle quali risulta il fattore di correzione:

$$K_1 = 1/lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_a}{V_{go}}\right)$$

Esempio numerico:

Determinare le caratteristiche del multivibratore simmetrico di fig. 1 in cui sia:

$V_{AT} = 300$ volt

$V_{go1} = V_{go2} = -5$ volt; $i_{a1} = i_{a2} = 5$ mA;

$R_{a1} = R_{a2} = 50$ Kohm; $R_{g1} = 0{,}10$ Mohm; $C_1 = 1$ mμF;

$R_{g2} = 0{,}25$ Mohm; $C_2 = 2$ mμF;

a) *Periodo T e freq. f dell'oscillazione rilassata:*

Dai dati del problema si deduce subito la caduta di tensione anodica

$$R_a\, i_a = 50 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 250 \text{ volt}$$

da cui:

$$V_{a1} = V_{a2} = 300 - 250 = 50 \text{ volt}$$

Sostituendo i valori numerici nella [12] si ottiene:

$$T = \frac{f}{1} = (0{,}1 \cdot 10^6 \cdot 10^{-9} + 0{,}25 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-9})\, lg_e \left(\frac{300 - 50}{5}\right) =$$

$$= 0{,}6 \cdot 10^{-3}\, lg_e\, 50 = 0{,}6 \cdot 10^{-3} \times 3{,}912 = 2{,}3472 \cdot 10^{-3} \text{ sec}$$

Si deduce:

$$f = \frac{10^3}{2{,}3472} = 426 \text{ Hz}$$

Usando la formula approssimata [16] si otterrebbe:

$$f = \frac{1}{0{,}1 \cdot 10^{-3} + 0{,}5 \cdot 10^{-3}} = \frac{10^3}{0{,}6} = 1670 \text{ Hz}$$

ossia il fattore di correzione risulta:

$$K_1 = \frac{426}{1670} = lg_e \left(\frac{V_{AT} - V_a}{V_{go}}\right) = \frac{1}{3{,}912}$$

ossia la [12] fornisce un valore per la frequenza che è circa il quadruplo di quello vero.

Considerando il basso valore della frequenza di ripetizione si è dispensati dal mettere in conto le capacità griglia-catodo dei due triodi, perciò si omette il calcolo della freq. colla [11].

b) Durata delle due semionde:

Dalle [8] e [9] si ottiene rispettivamente:

$$t' = 0{,}1 \cdot 10^6 \cdot 10^{-9}\, lg_e \left(\frac{300 - 50}{5}\right) = 3{,}912 \cdot 10^{-4} \text{ sec}$$

$$t'' = 0{,}25 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-9}\, lg_e \left(\frac{300 - 50}{5}\right) = 0{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 3{,}912$$

$$= 1{,}956 \cdot 10^{-3} \text{ sec}$$

Verifiche:

$$T = t' + t'' = 0{,}3912 \cdot 10^{-3} + 1{,}956 \cdot 10^{-3} = 2{,}3472 \text{ msec}$$

$$K = \frac{t'}{t''} = \frac{R_{g1}C_1}{R_{g2}C_2} = \frac{3{,}912 \cdot 10^{-4}}{1{,}596 \cdot 10^{-3}} = \frac{1}{5}$$

ossia una seminoda presenta una larghezza 5 volte maggiore dell'altra.

c) *Tensione v_{c1} di carica ai capi del condensatore C_1:*

Dalla [3] si deduce:

$$v_{c1} = 300 - (300 - 50 + 5)\, e^{-t/50 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9}} = 300 - 255\, e^{-t/5 \cdot 10^{-6}} = 300 - 255\, e^{-2 \cdot 10^4 t} \text{ volt}$$

d) Corrente di carica i_{c_1} di C_1:

Dalla [4] si deduce:

$$i_{c1} = \frac{300 - 50 + 5}{50 \cdot 10^3} \cdot e^{-t/50 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9}} = 5{,}1\, e^{-t/5 \cdot 10^{-5}}$$

$$= 5{,}1\, e^{-2 \cdot 10^4 t} \text{ mA}$$

e) *Tensione v_{c1} di scarica ai capi di C_1:*

Dalla [5] si deduce:

$$v_{c1} = 50 - 5 + (300 - 50 + 5)\, e^{-t/0{,}1 \cdot 10^6 \cdot 10^{-9}} =$$

$$= 45 + 255\, e^{-10^4 t} \text{ volt}$$

f) Corrente di scarica i_{c_1} di C_1:

Dalla [7] si deduce:

$$i_{c1} = \frac{300 - 50}{0{,}1 \cdot 10^6}\, e^{-t/0{,}1 \cdot 10^6 \cdot 10^{-9}} = 2{,}5\, e^{-10^4 t} \text{ mA}$$

g) *Ampiezza massima della corrente di carica:*

Dalla [6] si deduce:

$$i_{c1max} = \frac{300 - 50}{0{,}1 \cdot 10^6} = 2{,}5 \text{ mA}$$

h) *Massimo negativo di griglia del triodo* 1:

$V_{g1max} = -(V_{AT} - V_a) = -(300 - 50) = -250$ volt

i) *Massima ampiezza della corrente anodica:*

$$i'_{a1} = i_{a1} + i_{c1max} = 5 \cdot 10^{-3} + 2{,}5 \cdot 10^{-3} = 7{,}5 \text{ mA}$$

I valori dei parametri relativi al secondo stadio sono analoghi a quelli relativi al primo stadio e sono sfasati di 180° nel tempo rispetto a questi ultimi. *(continua)*

VOGLIO VEDERE ANCH'IO!

TELEVISIONE DILETTANTISTICA

PROGETTO DEL RICEVITORE VIDEO

PARTE SECONDA — di GIORGIO VOLPI (i1CEO)

Dopo queste premesse di ordine generale che prego di rileggere e ricordare passerò ad indicare i pezzi usabili per ogni stadio in modo che ognuno possa scegliere secondo quelli che possiede o che riesce a trovare con maggiore facilità od ancora sostituire in caso di ricambi. Indicherò alcune catene tipiche usate dalle varie case costruttrici europee e americane. Le catene segnate con asterisco sono da considerarsi le migliori; le altre pur avendo un diverso comportamento non sono da scartarsi specialmente se si ha un segnale discreto. Faccio notare che il 4° stadio di media frequenza lo si deve usare **solo in casi disperati** cioè quando il segnale è così debole da non poterlo altrimenti amplificare. Faccio ancora presente che la messa a punto di un ricevitore a quattro stadi di M.F. è oltremodo difficile a causa dell'intenso fruscìo elettronico e consiglio quindi di evitare con tutti gli accorgimenti possibili effetti reattivi che complicherebbero e peggiorerebbero ulteriormente la qualità dell'immagine. Un ricevitore con 4 stadi ha funzionato con soddisfazione a Cremona, ricevendo la stazione di Torino, ma la sua messa a punto è stata assai laboriosa.

Ecco qui sotto le catene suggeribili.

Le catene indicate possono venire naturalmente mescolate facendo attenzione alla pendenza delle valvole usate; ad es.: la catena a 4 stadi con le 6AU6 può quasi equivalere a quella con 3 stadi con le EF80 può equivalere la 4 stadi con 6AC7 ecc. Comunque per il primo gruppo sono indicate le EF42 e le EF80; per il secondo gruppo le migliori sono le 6AG5 per un 3 stadi; le 6AU6 per un 4 stadi e ancora le 6AG5 per un 4 stadi ad amplificazione spinta, raccomandabile solo in casi eccezionali.

Le EF42 sono invece da scartarsi nei primi 2 stadi di MF nei ricevitori a **4** stadi ed in AF a causa dell'intenso fruscio elettronico che comportano; nulla vieta di usarle nel 3° e 4° stadio, quali amplificatrici di videofrequenza e separatrici di sincronismo.

Le tensioni anodiche più convenienti per il migliore compromesso amplificazione-rumore sono:

6AK5-6AG5 = 150 V max
EF42-6AC7 = 190 V max
6AU6 = 170 V max

Ciò premesso potrete, seguendo i due schemi di principio combinare le vostre catene secondo le valvole che avete a disposizione. Noterete che le resistenze di disaccoppiamento anodico e quelle catodiche non hanno segnato i valori: ciò

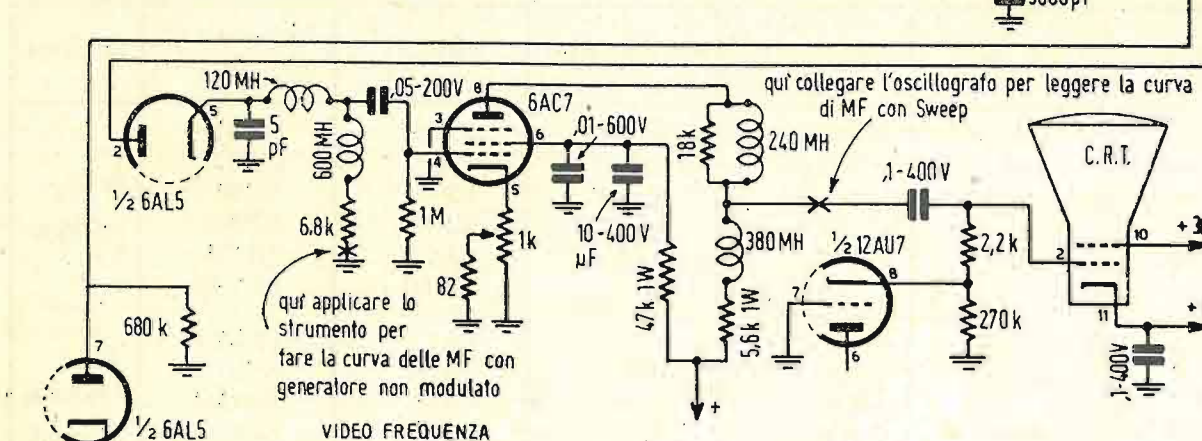
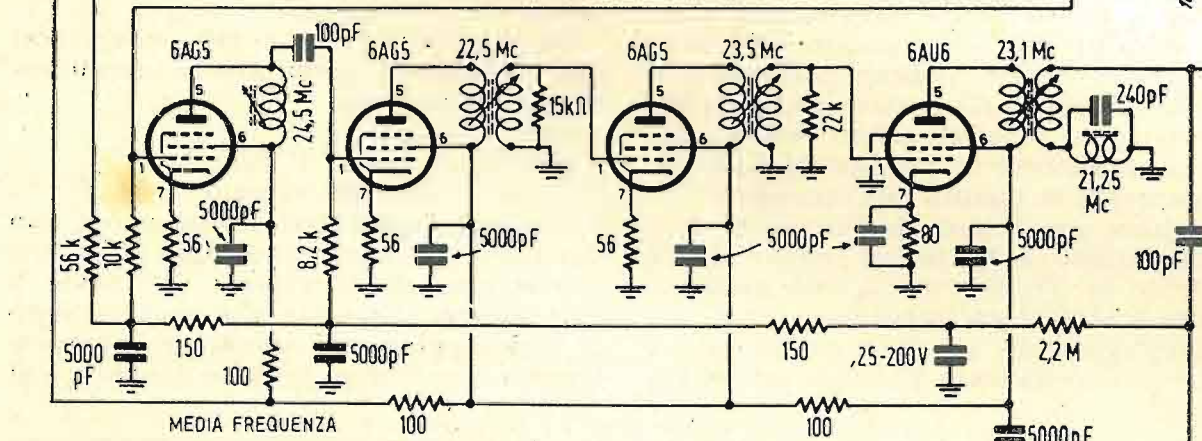
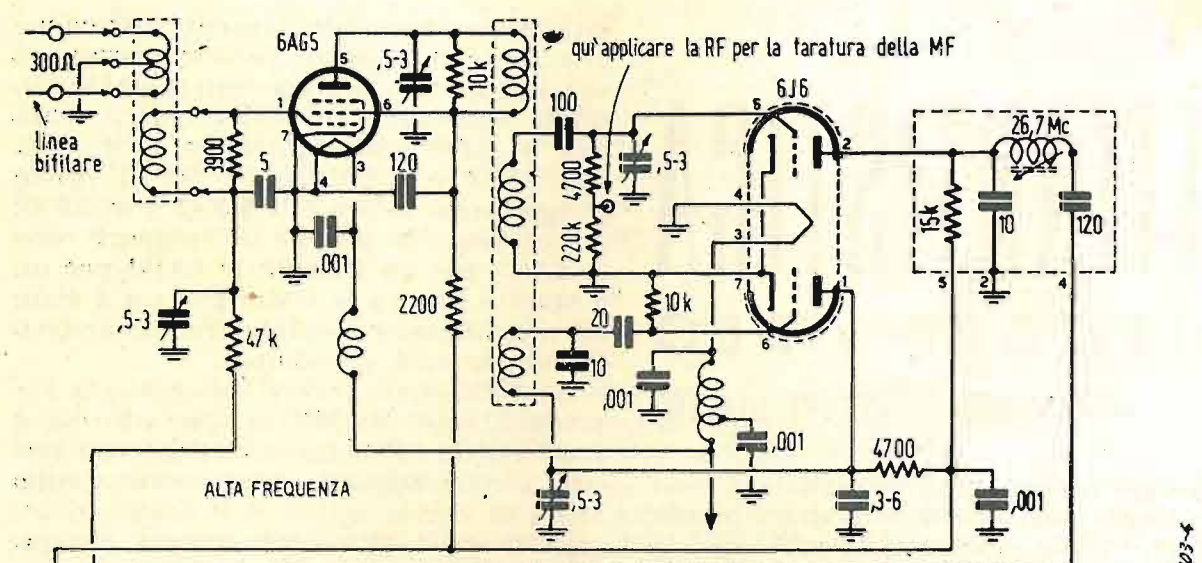
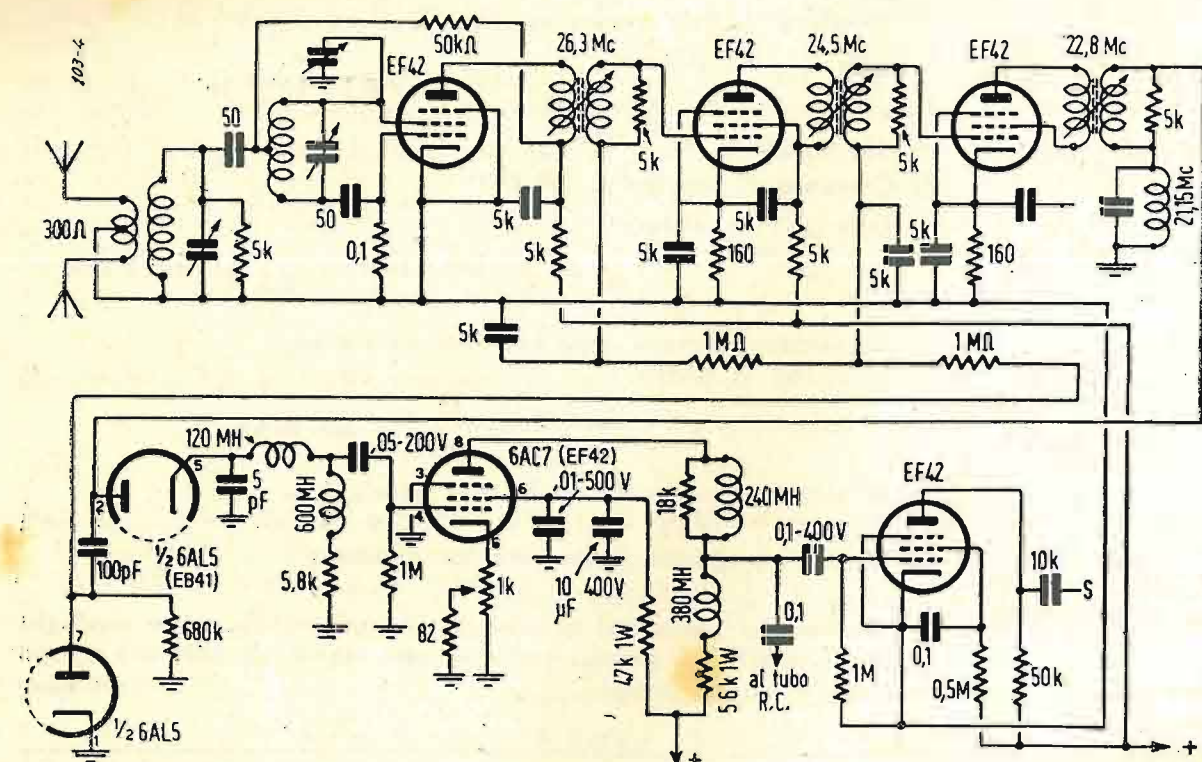
Stadio AF	MIXER	1ª MF	2ª MF	3ª MF	4ª MF per i più esperti	Rivelazione	Videofr.	Separatrice sincronismi	Gruppi
* —	EF42	EF42	EF42	—	—	EB41	EF42	EF42	1o Gruppo
* —	6AC7-6J6	6AC7	6AC7	—	—	6H6	6AC7	6SH7	
—	EF91	EF91	EF91	—	—	EB41	EF42	EF91	
* —	EF80	EF80	EF80	—	—	EB91	EF80	EF80	
—	6AU6-6C4	6AU6	6AU6	—	—	6AL5	6AC7	6AU6	
—	EF80	6AU6	6AU6	—	—	6H6	EP80	ECC40	
* 6AK5	6J6	6AG5	6AG5	6AG5	6AG5	6AL5	6AC7	12AU7	2o-3o-4o Gruppo
6AK5	12AT7	6AC7	6AC7	6AC7	6AC7	6H6	6AC7	6SL7	
* 6AU6	6J6	6AU6	6AU6	6AU6	6AU6	6AL5	6AC7	12AU7	
6AK5	6J6	6AK5	6AK5	9003	9003	6H6	EF42	ECC40	
6AK5	ECC81	6AK5	6AK5	EF42	EF42	EB41	6AC7	ECC40	
* EF80	ECC81	EF80	EF80	EF80	EF80	EB91	EF80	FCC40	

di proposito poichè variano secondo le valvole usate.

Le resistenze di disaccoppiamento varieranno tra 500 e 3500 Ω sino ad avere sull'anodo la tensione indicata; quelle catodiche sono:

6AK5-6AG5 = 60 Ω non baipassata
6AU6 = 80 Ω non baipassata
6AC7-EF42-EF80 = 60 Ω non baip. + 100 Ω con 5000 pF in parallelo (la 3ª e 4ª valvola del 2° gruppo sono schematizzate con questo ultimo sistema).

Passiamo ora ai consigli prima di carattere generale e poi stadio per stadio.

1) Le valvole 6AG5-6AK5, 6J6, 6AU6 è preferibile siano schermate.

2) Ogni stadio ha una, **ed una sola**, presa di massa e precisamente il peduncolo metallico posto al centro degli zoccoli mentre per la 6AC7 sarà il **piedino** n. 1 collegato a massa nel punto ad esso più vicino.

3) Tutti i condensatori di disaccoppiamento e le resistenze catodiche e di griglia dovranno convergere all'unico punto di massa sopradetto.

4) La distanza fra le valvole deve essere, fra centro e centro, di circa 5 cm.

5) Le prime tre valvole lavoreranno più tranquille se avranno disaccoppiato anche il filamento con circa 20 spire di filo 5/10 avvolte in aria o su tubetto da 3-10 mm non spaziate e disaccoppiate con 5÷10000 pF meglio se in mica.

6) Non è indispensabile che i condensatori di disaccoppiamento siano in mica, ma devono essere antinduttivi e di ottima qualità.

7) Le resistenze sarebbe preferibile fossero del tipo piccolo (miniatura) ma non devono scaldare perchè questo provoca indesiderati fruscii e disturbi. Per ora non mi risulta che ditte italiane abbiano immesso sul mercato tipi accettabili di questo materiale.

8) La capacità dei collegamenti devono essere ridotte al minimo. I condensatori di accoppiamento fra i vari stadi devono essere di ottima mica.

Ed ora alcuni consigli che riguardano i singoli stadi.

A) Stadio di Alta Frequenza:

Detto stadio ha un guadagno relativamente basso (3÷6 volte) poichè deve essere assai smorzato per lasciar passare l'intera banda video e fono (in totale 7 MC) senza eccessive attenuazioni. La resistenza di 4 kohm in parallelo ad esso serve appunto a tale scopo.

Per ora dò i dati approssimativi (poichè dipendono molto dai singoli montaggi) di costruzione delle bobine per la ricezione di Torino (82.25 MC per Ingresso aereo: il video e 87,75 MC per il suono) per i ricevitori del 1° gruppo (con EF42 o EF80 e sintonia in parallelo) = **Primario** 2÷3 spire avvolte strettamente intorno al secondario; **Secondario** = 3÷4 spire spaziate di un diametro; filo da usarsi rame smalto o smalto-seta 4/10 su supporto di bakelite del diametro di 8÷10 mm.

Per i ricevitori degli altri gruppi, con sintonia in serie = **primario 3÷4** spire; secondario 10÷12 spire non spaziate sopporto come sopra.

B) Stadio mescolatore per il primo gruppo: l'ingresso d'aereo è già stato descritto; per l'oscillatore occorrono 4÷5 spire su diametro di 8÷10 mm.

Per ricevitori del 2° 3° e 4° gruppo le bobine di placca dell'AF (6AG5) o simili) quella di griglia della mescoltrice e quella dell'oscillatore locale devono essere avvolte sulla stesso asse cioè una in fila all'altra nell'ordine che ho detto ed alla distanza di circa 4÷5 mm l'una dall'altra.

Le prime due avranno 4 spire e quella dell'oscillatore 6÷7 spire di filo 0,4 rame smalto-seta o smalto solo. Tutte avvolte nello stesso senso.

Per la sintonia **non usare**, in questo stadio, nucleo di ferro ma nuclei di rame o ottone, o spire di corto circuito oppure piccole capacità di accordo (**non** oltre i 10 pF).

Il circuito oscillatore (anzi tutto lo stadio) va accuratamente schermato sia per non irradiare attraverso l'antenna sia per non provocare negli stadi successivi fruscii e battimenti nocivi dovuti alle inevitabili armoniche.

C) Stadi di Media Frequenza.

Sono tutti eseguiti sullo stesso supporto da 10 mm circa con nucleo di ferro. Tutti comportano da 22 a 25 spire filo 0,3 smalto-seta. Nel caso si voglia ottenere la sintonia piatta senza ricorrere a resistenze troppo basse in parallelo, si avvolgeranno insieme (2 fili contemporaneamente) primario e secondario dei trasformatori MF con ugual numero di spire e sezione di filo, impregnando con vernice isolante. Il nucleo di ferro varierà la sintonia da 32 a 17 MC coprendo quindi tutte le frequenze che si desiderano per allineare le MF.

Nei ricevitori del 2° 3° e 4° gruppo il primo circuito di MF è sintonizzato in serie anzichè parallelo ed allora comporterà circa 30-32 spire anzichè 25.

Nei vari stadi sono simboleggiati tutti questi sistemi che vi consiglio di provare scegliendo, voi stessi, quello che vi dà le migliori soddisfazioni e la più facile messa a punto il che dipende molto dai singoli montaggi.

Per avere una caduta rapida della curva di sintonia ai lati, per non interferire con i canali adiacenti e per non raccogliere ed amplificare i disturbi in essi canali esistenti, ai più esperti consiglio di applicare i circuiti trappola, sintonizzati appunto ai margini dello spettro ricevuto (ad es. su 20 e su 28 MC) detti circuiti si accoppiano induttivamente o capacitivamente a quelli di FM oppure si inseriscono sui catodi delle valvole di MF dove provocano una forte controreazione (cioè minore amplificazione) in corrispondenza della loro frequenza.

Nello schema sono segnati entrambi i sistemi.

Detti circuiti non sono indispensabili in zone dove si riceve una sola stazione e dove sono ridotti i disturbi da parte di radianti o apparecchi ad AF.

D) Rivelazione:

Il circuito del rivelatore non va quasi mai caricato con resistenze poichè al suo smorzamento già provvede il diodo rivelatore.

E) Circuiti compensatori di frequenza sul video-amplificatore.

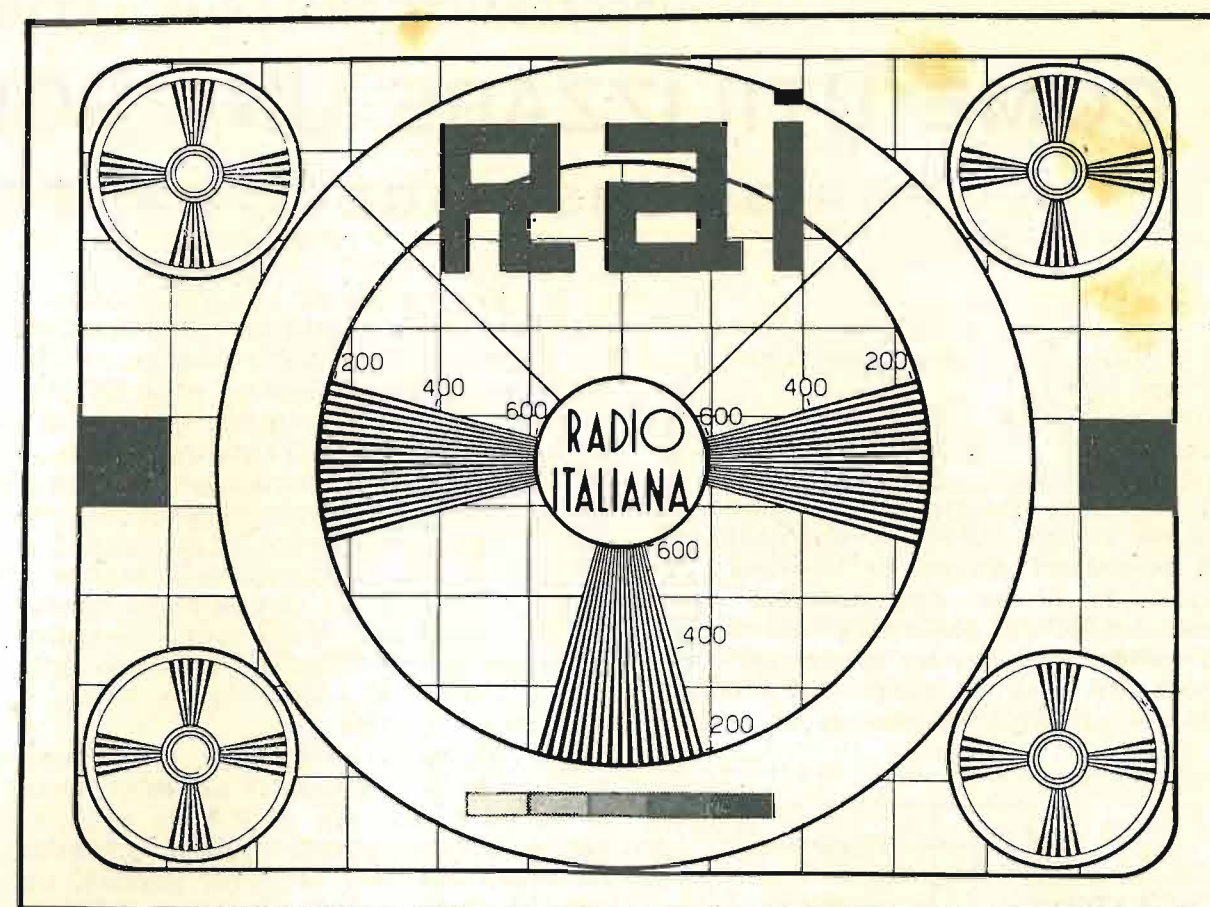



Diagramma di prova adottato dalla R.A.I. per le trasmissioni nazionali di televisione circolare. Questo diagramma viene trasmesso prima e dopo le trasmissioni regolari. Esso è di prezioso ausilio ai costruttori e riparatori di ricevitori televisivi per la regolazione e la messa a punto dei ricevitori stessi.

Per semplicità di rifornimento consiglio di acquistare le bobine d'arresto « Geloso » tipo 556 da 1 mH ed adattarle usandone solamente una parte (esse sono avvolte a nido dape su steatite sono composte di 3 avvolgimenti vicini) e precisamente usare:

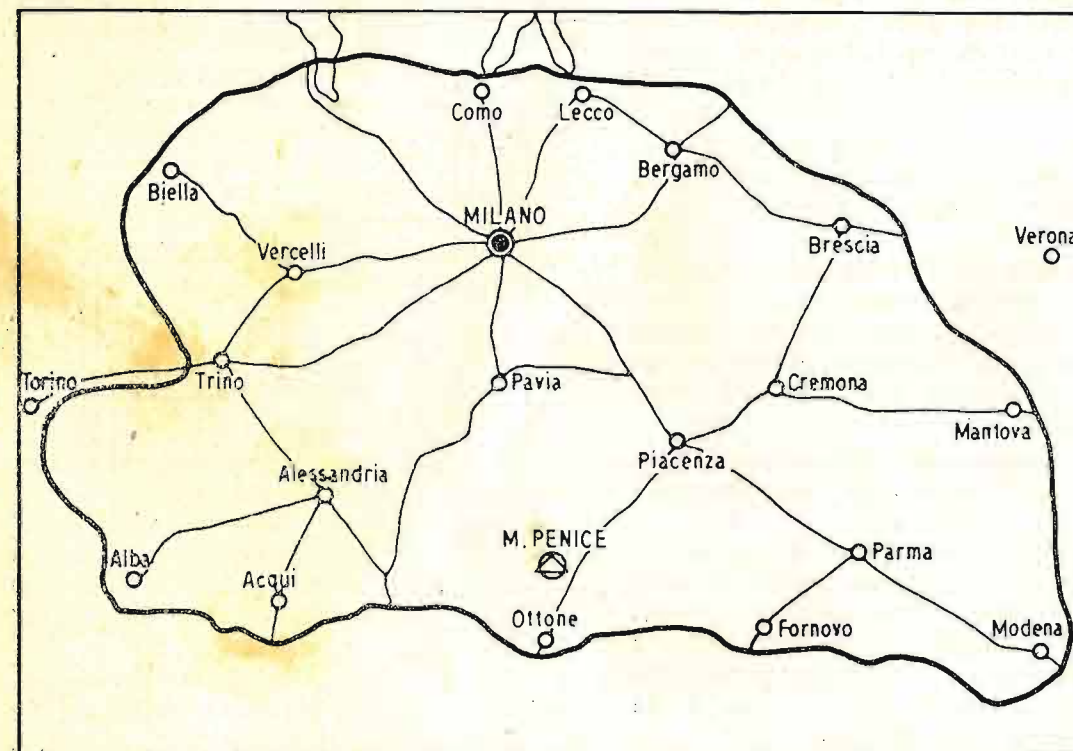
1 sola delle 3 bobine (togliendo le altre) per il circuito tra diodo rivelatore e griglia della video frequenza (serie);

2 su tre per il circuito tra questo punto e la resistenza di carico da 7 kΩ;

1 su tre per il circuito (smorzato da 20 kΩ in parallelo) tra la placca della video frequenza e la griglia del tubo RC ed infine

2 su tre tra questo punto e la tensione di alimentazione anodica.

Il filo che congiunge la valvola amplificatrice di video frequenza con la griglia del tubo RC non deve essere mai schermato; deve essere lungo il meno possibile e sempre lontano da qualsiasi altro filo percorso da tensioni non continue. Tutte le altre parti del circuito non presentano difficoltà alcuna e non vogliono precauzioni speciali. Nel montaggio sarà meglio fare largo uso di linguette di bachelite con occhiello per il suporto dei giunti tra filo, resistenze e condensatori sia per non avere collegamenti instabili sia per poter facilmente sostituire i pezzi nel caso di sostituzione durante la messa a punto o in caso di guasto.

In un prossimo articolo tratterò della messa a punto preliminare dei circuiti descritti nonchè della costruzione dei circuiti asse dei tempi per i ricevitori del primo gruppo. *

Area di servizio (campo superiore a 500 microvolt/metro) dei trasmettitori televisivi R.A.I. di Milano, M. Penice e Torino.

UN INTERESSANTE PROBLEMA D'ATTUALITÀ

COME UTILIZZARE UNA SOLA ANTENNA

PER DIVERSI RICEVITORI TELEVISIVI

E' noto che per ottenere una buona ricezione TV occorre installare una antenna esterna.

Accade sovente che esistano diversi ricevitori TV sotto il medesimo tetto: questo è il caso di un negozio di televisori che deve mostrarne più d'uno in funzione ai suoi clienti ovvero quello di vari possessori privati di televisori dimoranti in diversi appartamenti dello stesso stabile. Ciò per citare solo due tipici esempi: vi sono evidentemente numerosi altri casi che vanno dall'Albergo, al locale pubblico in genere, al grande

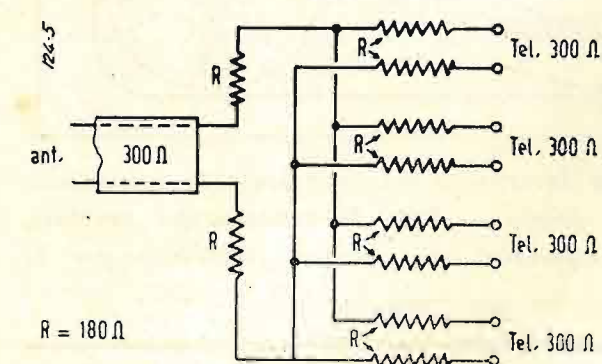



Fig. 1. - Terminazione resistiva di una piattina bifilare 300 ohm per l'alimentazione di 4 televisori

condominio, che si vengono a trovare nella necessità di alimentare numerosi ricevitori TV mediante una sola antenna installata sul tetto dell'edificio.

Il problema tecnico che si presenta è pertanto costituito da:

a) Scelta di un adatto tipo di antenna;

b) Realizzazione di un circuito distributore, eventualmente amplificato, per l'alimentazione di tutti i ricevitori.

La scelta dell'antenna deve essere fatta tenendo presente varie considerazioni, alcune delle quali in contrasto fra di loro. Infatti si sarebbe portati ad impiegare un'antenna ad alto guadagno, dire-

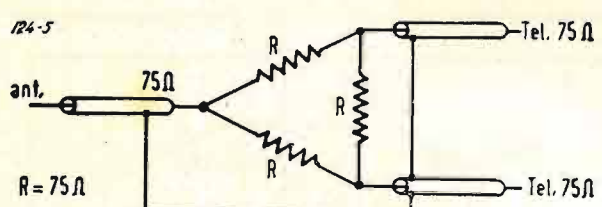



Fig. 2. - Terminazione resistiva di un cavo coassiale 75 ohm per l'alimentazione di 2 televisori.

zionale a molti elementi. Ma se l'impiego di tale tipo di antenna è più che giustificato per le ricezioni a grande distanza dall'emittente TV ove il campo è piuttosto esiguo e lo scopo principale è di ottenere a qualunque costo una ricezione discreta anche se non della migliore qualità, non è però consigliabile per le ricezioni nell'area di servizio a campo elevato di un'emissione (entro il raggio di una trentina di km ad es.) pel taglio della banda video più o meno severo da esso prodotto.

Un'antenna costituita da un semplice dipolo ripiegato possiede una larghezza di banda già maggiore di quella di un semplice dipolo rettilineo; l'aggiunta di un elemento riflettore restringe già la banda senza però scendere sotto i 6 megahertz se si ha cura di impiegare per gli elementi componenti l'antenna, del tubo di alluminio di diametro non inferiore a 15 ÷ 20 mm. L'ulteriore aggiunta di elementi direttori aumenta il guadagno, la direttività e la selettività dell'antenna e scapito quindi della larghezza di banda.

Un'antenna del tipo « yagy » semplice a 3 elementi restringe già la banda utile a 4 ÷ 5 MHz; a 4 elementi la banda è già sotto i 4 MHz.

Un complesso doppio a 6 elementi (due yagy a 3 elementi ad es.) limita la banda a non più di 3 MHz utili. E' anche da tener presente che la distanza reciproca dei vari elementi nonchè, come si è visto, il loro diametro, influisce sulla larghezza della banda passante.

Comunque, tenute presente le considerazioni precedenti, non è consigliabile, se si desidera ottenere la miglior qualità dell'immagine, adottare una antenna con oltre 3 elementi (un dipolo ripiegato, un riflettore, un direttore); tale tipo di antenna possiede un guadagno di circa 6 decibel (raddoppia cioè la tensione ai morsetti d'uscita, nei confronti di un semplice dipolo).

Si tenga inoltre presente che, mentre un semplice dipolo ripiegato (folded dipole) ha un'impedenza di circa 300 ohm, tale impedenza scenda a circa 200 ohm se il dipolo è accoppiato ad un riflettore e scende poi a meno di 100 ohm se è presente anche un elemento direttore (antenna a 3 elementi). Ciò agli effetti della scelta della linea di trasmissione da collegare all'antenna.

Si presentano infatti due alternative: adozioni della piattina bifilare simmetrica ovvero adozione del cavo coassiale asimmetrico. L'uso della piattina bifilare da 300 ohm d'impedenza caratteristica è consigliabile nel caso di un'antenna a semplice dipolo ripiegato (folded) od anche provvisto di riflettore (antenna a 2 elementi) destinata ad alimentare da uno a quattro ricevitori convenientemente disaccoppiati da un complesso resistivo di terminazone della piattina stessa (fig. 1).

Inoltre il percorso della linea di trasmissione (piattina 300 ohm) deve essere libero da contatti o parallelismi con strutture metalliche o conduttori elettrici, scostata dai muri a mezzo di speciali isolatori facilmente reperibili: nei passaggi od incroci critici un tubo di gomma o « fulaxite » da impianti elettrici entro il quale passa la piattina, può risolvere la situazione.

Anche la lunghezza del percorso della linea di trasmissione può influire sulla scelta del tipo di linea.

Se tale percorso è relativamente breve (non eccedente i 30 ÷ 40 metri ad es.) e limitato ai piani alti di un edificio (dal 3° piano in su ad es.) la piattina bifilare è decisamente da preferirsi;per percorsi più lunghi e sino al piano terra è da preferirsi il cavo coassiale.

Il cavo coassiale da preferirsi è quello da 75 ohm d'impedenza caratteristica

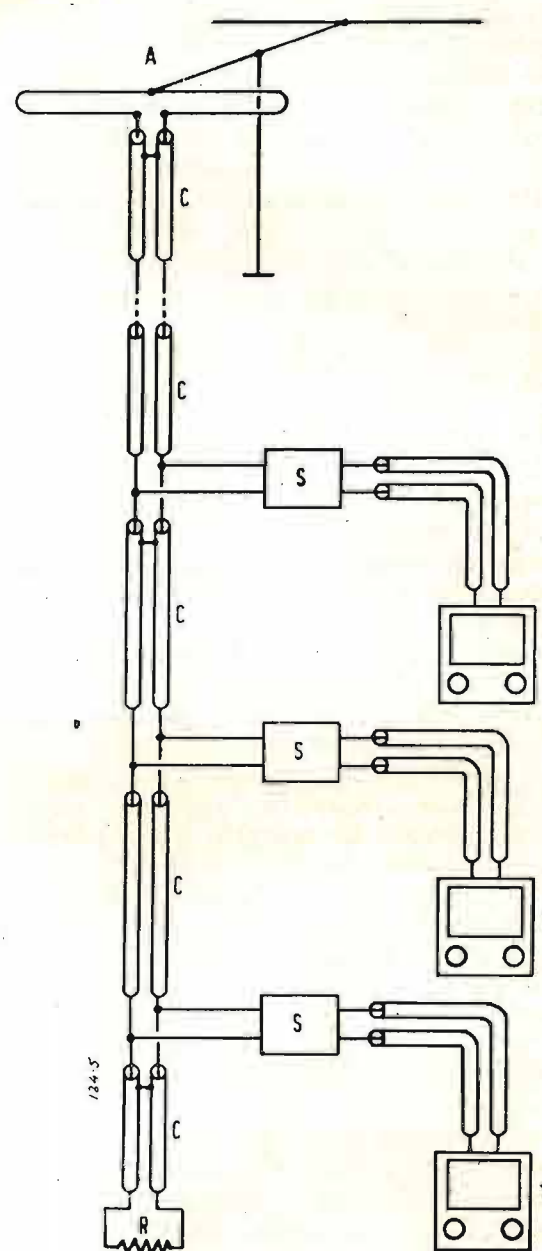



Fig. 3. - Schema di un impianto di antenna centralizzata per l'alimentazione di parecchi televisori ai vari piani di un edificio. *A* = antenna; *C* = cavo coassiale binato; *S* = scatole di derivazione; *T* = televisori.

e può essere impiegato in doppio-simmetrico in modo da avere un'impedenza totale di 150 ohm fra i due conduttori interni, ovvero in semplice asimmetrico.

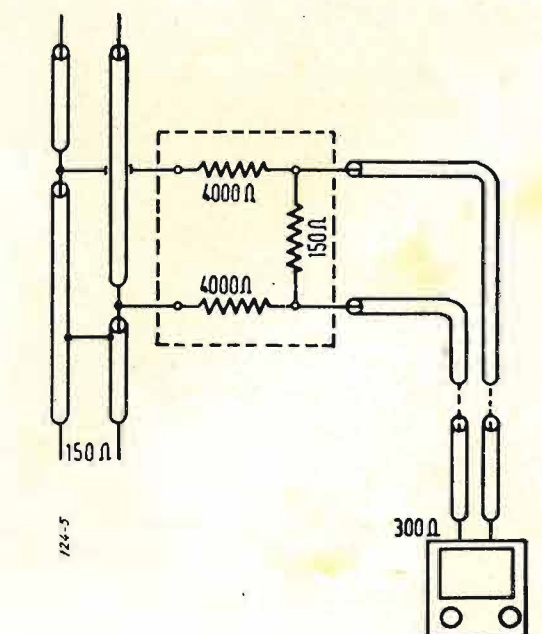



Fig. 4. - Schema elettrico delle scatole di derivazone verso i vari televisori da alimentare.

L'uso del cavo coassiale doppio (2 x 75 ohm) è senz'altro consigliabile per le antenne a due o tre elementi, destinate ad alimentare parecchi ricevitori distribuiti ai vari piano di un edificio pel tramite di adatte terminazioni di adattamento e disaccoppiamento.

Il cavo coassiale semplice da 75 ohm è consigliabile nel caso di percorsi lunghi e difficili in prossimità di strutture metalliche, conduttori elettrici, o sorgenti di disturbi parassitari (strade di gran traffico ad es.) e quando si debbano alimentare pochi ricevitori (fig. 2).

Comunque a causa della sua struttura fisica asimmetrica, il cavo coassiale va raccordato all'antenna ed al ricevitore con speciali circuiti simmetrizzanti (« balun »).

Passando al problema specifico dell'utilizzazione di un'unica antenna per l'alimentazione di parecchi televisori, occorre tener presente che tale soluzione si

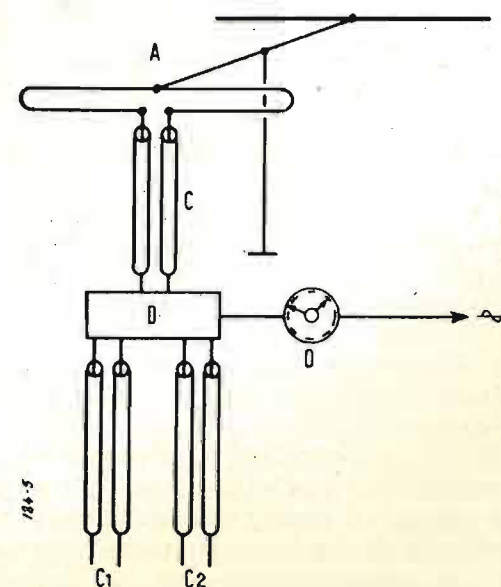



Fig. 5. - Schema di un impianto di antenna centralizzata con amplificatore-distributore a parecchie uscite. *A* = antenna; *D* = amplificatore-distributore; *O* = interruttore orario; *C1*, *C2* = linee di collegamento ai televisori.

addice al 90 % delle installazioni in aree cittadine.

Infatti salvo il caso di piccoli edifici tipo « villetta » abitati da una o due famiglie, il problema più frequente riveste l'alimentazione di ricevitori televisivi installati in edifici a pareochi piani. In questo caso diviene assurda e dannosa l'installazione di parecchie antenne su uno stesso tetto: una sola antenna installata nella migliore posizione potrà egregiamente servire tutto il caseggiato. Tale antenna potrà servire dapprima anche ad un solo utente: altri utenti sino ad un numero prefissato (ad es. 10) potranno poi via via usufruire successivamente: il costo per utente sarà enormemente inferiore al costo di un'antenna singola pur ricavandone identica efficacia.

L'impianto di un'antenna multipla può assumere aspetti diversi a seconda delle esigenze e della località d'impiego.

Entro la cerchia di 3 ÷ 4 Km da un normale trasmettitore televisivo da 3 ÷ 5 kW di potenza, ove l'intensità di campo è superiore ai 1000 micro-volt/m, una antenna a 2 elementi ben installata, in vista dell'antenna trasmettente, può comodamente alimentare sino a 10 ricevitori senza necessità di amplificatori ausiliari.

Lo schema generale di un impianto di questo genere è illustrato in fig. 3. Il dettaglio delle scatole di terminazione-disaccoppiamento è dato in fig. 4.

Si noti che con tale disposizione ogni singolo ricevitore è garantito da qualsiasi disturbo interferenziale proveniente dagli altri televisori attaccati alla stessa linea di distribuzione. Ciò è infatti necessario poichè un televisore adoperato con inesperienza o con funzionamento irregolare può disturbare grandemente altri televisori allacciati alla stessa linea, se non si sia provveduto ad un efficiente disaccoppiamento: nel caso attuale il disaccoppiamento fra i singoli televisori è di 60 decibel vale a dire impossibilità di disturbo reciproco.

Se l'ubicazione dell'antenna è in una zona di servizio con intensità di campo compresa fra 500 e 1000 microvolt (generalmente fra i 10 ai 20 km di distanza dal trasmettitore) sarà possibile ottenere gli stessi risultati usando un tipo a 3 elementi (dipolo ripiegato con riflettore e direttore) anzichè due soli elementi.

Sotto i 500 microvolt (oltre i 50 km in genere) occorrerà inserire fra l'antenna e la linea di distribuzione un preamplificatore ad alta frequenza a banda conveniente larga. Tale preamplificatore potrà venire acceso con comando a relais a distanza dai singoli utenti, ovvero con comando automatico secondo il programma TV, mediante un orologio interruttore.

Nel caso di alimentazioni multiple di un gran numero di ricevitori televisivi (alberghi, comunità, ospedali, mostre, gruppi di piccole abitazioni singole, ecc.) si potrà adottare un amplificatore-distributore a parecchie uscite: ogni uscita potrà alimentare una catena di una ventina di ricevitori. La fig. 5 illustra questo caso.

Nel prossimo numero daremo i dettagli costruttivi di preamplificatori del genere sopracitato.

A. Banfi

SCAMBI INTERNAZIONALI DI PROGRAMMI TV

Considerata, almeno per ora, l'impossibilità di una unificazione internazionale degli « standard » TV, e d'altra parte tenuta presente l'importanza estrema dello scambio dei programmi TV attraverso i normali mezzi di collegamento video a grande distanza (cavi coassiali e ponti radio) tutto il mondo scientifico si è messo alla ricerca di un mezzo tecnico che consentisce di ritrasmettere un un determinato « standard » un programma proveniente da altro « standard » a diverso numero di righe e d'immagini.

E' nato così il cosidetto « convertitore di standard » col quale sarà possibile quindi fra non molto trasmettere in Italia sullo standard 625 righe, un programma proveniente dalla Francia sullo standard 819 righe o dall'Inghilterra sullo standard 405 righe.

Un tale convertitore di standard è stato recentemente messo a punto con brillanti risultati dalla nota Casa francese « La Radio Industrie » e con esso sarà quindi possibile non appena verranno realizzati i necessari collegamenti video su ponti radio in Francia verso la nostra frontiera e su cavo coassiale in Italia ritrasmettere dalla rete TV italiana i programmi televisivi parigini che stanno diventando vieppiù interessanti. Infatti la « Television Francaise » ha da poco tempo iniziata la trasmissione, una sera per settimana, di spettacoli ripresi direttamente dai più noti ritrovi e teatri di varietà parigini, quali il Moulin Rouge, il Casino de Paris, il Lido, e molti altri ancora, con grande soddisfazione dei telespettatori e, ciò che è ancor più interessante, con sodisfazione dei gerenti degli stessi locali che hanno visto aumentare la propria clientela ivi attratta dopo aver visto al televisore una parte (circa ⅓) dello spettacolo.

Sembra comunque che il primo scambio regolare di programmi TV verrà effettuato fra Francia ed Inghilterra non appena completata (e sarà entro questo anno) la catena di trasmissione video fra Parigi e Londra.

La possibilità di tali scambi internazionali di programmi TV accrescerà senza dubbio l'interesse della televisione in ogni Paese annullando quella specie di bavaglio che sino ad ora sembrava essere imposto alla TV a causa delle note caratteristiche di propagazione delle onde ultra corte usate dalle emittenti TV.

Fra non molto potremo quindi goderci a Milano od a Roma uno spettacolo diretto dal Moulin Rouge di Parigi!

ULTIME PRECISAZIONI SULLO STANDARD TV ITALIANO

E' andato in questi giorni alla firma del competente Ministero il testo definitivo del Decreto relativo all'adozione ufficiale dello standard TV 625 righe, le cui norme sono già state da noi pubblicate in dettaglio (« l'antenna » XXIV, n. 1, gennaio 1952). Tali norme sono state finalmente completate con la precisazione dei 5 canali di trasmissione essegnati alla TV, che sono:

Canale 1 = 61 ÷ 68 MHz (M. Penice);
Canale 2 = 81 ÷ 88 MHz (Torino);
Canale 3 = 174 ÷ 181 MHz (Milano);
Canale 4 = 200 ÷ 207 MHz;
Canale 5 = 209 ÷ 216 MHz.

La rete italiana dei cavi coassiali per l'intercollegamento delle emittenti televisive.

MANUTENZIONE TARATURA REVISIONE DEI VIDEO RICEVITORI

PARTE PRIMA

di GIORGIO VOLPI

Balzata dal più profondo torpore alla più scottante attualità la Televisione, in Italia, almeno settentrionale, ha finalmente scosse le intorpidite energie di tutti coloro, tecnici, amatori, dilettanti, che avevano ormai « lasciato ogni speranza »!

Allo scopo di non lasciar cogliere di sorpresa tutti coloro che, con passione, vi si dedicano, inizio da questo numero, una rassegna il più possibile completa, dei televisori attualmente in circolazione in Italia rilevandone con la maggiore obbiettività possibile, pregi e difetti o dando quei consigli, avuti dalla pratica, che spesso servono a salvare in estremis un « ricovero all'ospedale ». I primi schemi che verranno analizzati, inoltre, serviranno (mi sia permesso il confronto) da cavia per suggerire tutti quegli accorgimenti che diverranno poi generali e riguarderanno cioè: taratura dell'alta e media frequenza, cambio di standard, controllo delle bande passanti, delle linearità, delle ampiezze di scansione, ricerca dei guasti più comuni, installazioni, ecc. ecc.

Fig. 1. - 1) = Portante audio 100%; 2) = Centro portante video 75 %; 3) = inizio canale; 4) = fine canale 50 %; 5) = portante video canale successivo 25 %; 6) = portante audio canale precedente 25 %.

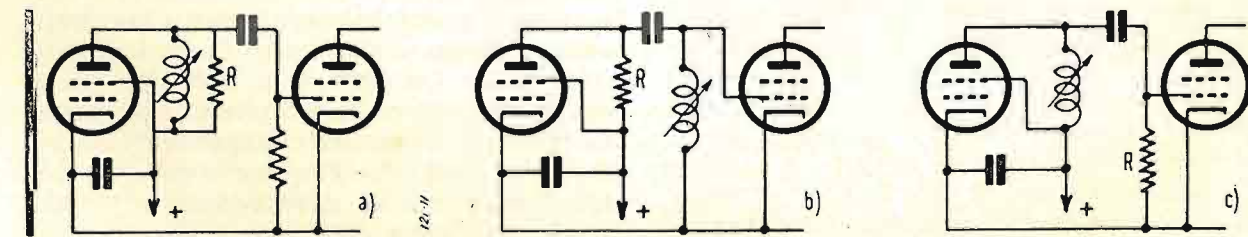
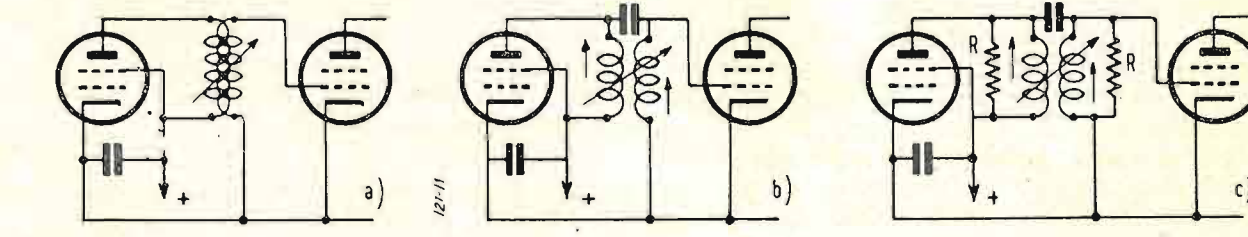
Poichè non sono ancora apparsi sul mercato italiano, apparecchi di produzione nazionale se non presentati come campionario, ma non ancora in produzione di serie, in attesa che questo avvenga passerò in rassegna alcuni modelli americani ripromettendomi poi di descrivere quelli nazionali al momento opportuno. Ho notato: « General Electric », « Olimpic », « Jackson », « RCA », « Raytheon », « Philco », « Emerson », « Admiral » oltre a qualche Philips e qualche saggio della produzione inglese si tratta di pochi campioni per tipo che, in totale, non credo superino il cinquecento: ma rappresentano, di massima, gli ultimi modelli della produzione straniera.

Poichè il primo problema che si presenta all'arrivo di apparecchi stranieri è quello dello « Standard » diverso dal nostro tratterò per primo il problema della taratura (o ritaratura) dei ricevitori non costruiti per lo « Standard » italiano.

Dovrò richiamare, anche se altri lo hanno fatto con maggior competenza e chiarezza prima di me, alcuni concetti sulla selettività e sulla banda passante nei ricevitori televisivi per non correre il rischio di non essere inteso da coloro che leggono questo articolo senza averne letti altri, prima, che abbiano trattato questo argomento. Anzitutto in una trasmissione televisiva si modula la portante con frequenze variabili comprese tra i 20 cicli ed i 5 Megahertz; frequenze mai o ben raramente sinoidali, molto spesso addirittura a forma rettangolare per cui è assolutamente indispensabile che gli amplificatori di alta, media e videofrequenza amplifichino in modo uniforme tutte queste frequenze, senza distorsioni; occorrerebbe, quindi, una larghezza teorica di banda passante di 5 x 6 cioè 10 MHz. Poichè trasmettitori e ricevitori a così larga banda passante offrirebbero rese assai basse oltre che complicazioni costruttive, si usa ormai ovunque l'accorgimento di trasmettere, amplificare e quindi ricevere una sola banda laterale, sopprimendo, almeno parzialmente, la banda opposta inserendo, a lato di esso, anche la portante per il suono. Questo accorgimento permette notevoli vantaggi tra i quali i più appariscenti sono:

1) Occupare uno spazio più ristretto dell'etere già tanto affollato concedendo la possibilità di un maggior numero di trasmittenti.

2) Costruire ricevitori con bande passanti più strette (poco più della metà) e quindi con maggior resa, minor numero di valvole amplificatrici, più facile messa a punto e, in definitiva, più economici.

Il canale totale, quindi, attualmente in Europa (esclusa la Francia e l'Inghilterra) è di 7 MHz e cioè 1 MHz in più di quello americano; vale a dire che una stazione trasmittente televisiva ha sancito il diritto di occupare 7 MHz di spazio nella gamma di frequenze assegnate a questo servizio, compreso, in questo canale, anche il posto per la portante audio, modulata in frequenza a $\pm$ 50 kHz. Il canale video vero e proprio è, invece di circa 6 MHz e questa è la larghezza di banda che devono avere gli amplificatori di alta e media frequenza dei telericevitori tranne quelli a tipo « intercarrier » che, come vedremo devono arrivare, attenuazione a parte, all'intera banda di 7 MHz.

In fig. 1 è rappresentato graficamente lo spettro di frequenze occupato da una trasmittente televisiva e, al posto delle frequenze reali, sono state sostituite quelle relative. La curva segnata è quella che dovrebbe comparirvi sull'oscillografo se voleste analizzare la curva di risposta di un ricevitore perfetto tenendo presente che è invertita rispetto a quella reale, a causa del battimento per differenza, avvenuto nello stadio mescolatore della supereterodina ormai quasi universalmente adottata.

Questa è, quindi, la curva teorica di responso dei canali combinati di alta e media frequenza dei ricevitori televisivi; curva, ripeto, teorica, e che corrisponde, solo nei migliori ricevitori, ad una (e una sola) condizione di funzionamento con controllo automatico di sensibilità bloccato, negativo fisso e contrasto al massimo, come vedremo in seguito.

Analizziamo ora, succintamente, i vari accorgimenti che si devono usare per ottenere una simile banda passante. Anzitutto bisognerà che ogni singolo stadio abbia una sintonia relativamente appiattita ed inoltre, poichè questo non basterebbe, si sintonizzano i vari stadii di alta e media frequenza su frequenze diverse, adiacenti o alternate in modo da allargare ulteriormente la banda passante. Il primo risultato si ottiene nei seguenti modi:

1) Smorzando notevolmente i circuiti oscillanti, mettendo in parallelo ad essi resistenze di valore piuttosto basso (da 3 fino a 15 kohm il cui valore dipende dalla frequenza, dall'impedenza di ingresso e di uscita ad essa frequenza legate, dal guadagno che si intende avere, dallo stadio, in compromesso con la larghezza di sintonia ecc. (vedi fig. 2). Di questi circuiti quello fig. 2b) pur essendo usato ancora in molti ricevitori è il meno consigliato a causa del fruscio termoelettronico che si manifesta nella resistenza R a causa della corrente della valvola in essa circolante.

Fig. 2. - Circuiti equivalenti di smorzamento con resistenza.

2) Eseguire accoppiamenti intervalvolari con trasformatori strettamente accoppiati (due fili avvolti insieme) oppure con accoppiamento induttivo e capacitivo combinato.

3) Usando tutti gli accorgimenti di cui sopra combinati vedi fig. 3.

Tutti questi circuiti, ed altri ancora, troverete applicati nei moderni telericevitori e, se è vero che tutti rispondono allo stesso scopo, non tutti rispondono allo stesso modo ed hanno ciascuno una curva di sintonia diversa per forma, larghezza e guadagno sicchè vengono usati secondo lo stadio cui vengono destinati e il risultato che devono dare; così avverrà di trovarne di tipi diversi nello stesso ricevitore. A titolo di esempio, in fig. 4 sono segnate le curve singole di sintonia di cinque stadi accordati di Media frequenza e quella risultante dal loro prodotto in un apparecchio della RCA.

Fig. 3.

Da tutto quanto sopra detto si possono trarre alcune norme che sarà sempre utile ricordare quando ci si accinge alla taratura o ritaratura di un telericevitore.

1) Non conta tanto l'amplificazione o la selettività di ogni singolo stadio quanto il risultato di tutti gli stadi combinati di alta e media frequenza.

2) Ogni stadio ha una curva propria di guadagno e di selettività ottenuta smorzando o controreazionando opportunamente la relativa valvola amplificatrice oppure si possono anche abbinare due stadi successivi applicando una controreazione comune ad entrambi.

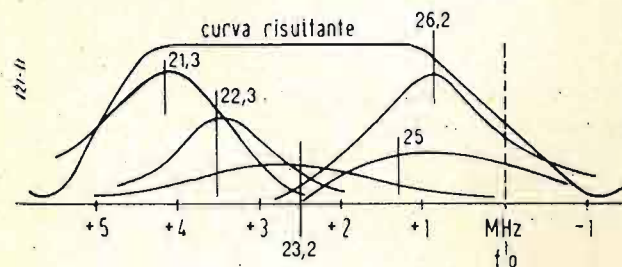



Fig. 4.

3) Ad un aumento del negativo base di griglia (CAV) comune a tutti gli stadi (spesso accoppiati alla regolazione del contrasto) **supponiamo di 1 V** non corrisponde un egual proporzionale aumento di ogni singola curva di sintonia; ma ogni stadio presenterà un plusguadagno diverso a seconda dello stato di accoppiamento, delle resistenze di carico o della controreazione applicata sicchè la curva risultante di sintonia non varierà equamente in tutti i suoi punti, ma assumerà a volta a volta le figure 5a) o 5b) o altre comunque dissimili da quella ideale di fig. 4.

4) La curva ideale la si ottiene quindi in una sola condizione di funzionamento che, in genere per quasi tutti gli apparecchi, si ottiene applicando, al posto del CAV, che viene scollegato, una polarizzazione fissa di 1,5 V e ponendo il contrasto, ovunque esso sia applicato, al massimo.

5) La curva di taratura dipende, oltre che dalle frequenze e amplificazioni relative ad ogni stadio, anche dalle frequenze dei circuiti trappole che sono posti in modo da vietare od attenuare al massimo, le frequenze non desiderate e cioè:

a) Frequenza video del canale susseguente.

b) Frequenza suono del canale precedente.

c) Frequenza suono (fa eccezione l'intercarrier) del canale nel quale si opera.

Questi circuiti trappola si notano facilmente per tre ragioni:

a) Perchè sono ad alto « Q », vale a dire non presentano smorzamento di sorta.

b) Perchè quasi sempre, per acutizzarne la sintonia, presentano una capacità fissa di accordo mentre gli altri circuiti non lo presentano mai o quasi.

c) Sono accoppiati ai circuiti degli stadi amplificatori di media frequenza induttivamente o capacitivamente oppure sono posti sul ritorno di catodo delle valvole provocando, sulla loro frequenza, una possente controreazione, ad esclusione delle frequenze vicine, in modo più sentito più è alto il fattore di merito del circuito trappola.

* * *

Esaminiamo, ora, le attrezzature necessarie e il procedimento per ottenere e misurare le curve suddette e, quindi, la quasi perfetta taratura di un telericevitore

Due metodi si possono usare per tarare una catena di alta e media frequenza di un televisore.

1) Con l'attrezzatura composta di un generatore di segnali modulati in frequenza a $\pm$ 4÷5 MHz (totale 8÷10 MHz) accoppiato ad un oscillografo.

2) Con un generatore modulato o non ed un microamperometro (da inserirsi tra la resistenza di carico del diodo rivelatore e la massa) registrante la lettura successiva per tutte le frequenze del successiva per tutta le frequenze del canale.

Analizziamo separatamente i due metodi descrivendo prima sommariamente le attrezzature in parola.

Fino a non molto tempo fa i generatori FM cioè modulati in frequenza, comunemente denominati « Sweep », erano preferibilmente composti di una valvola a reattanza che provvedeva a generare una frequenza fissa, modulata in frequenza, che, battendo con un'altra variabile non modulata, dava per risultante un battimento sulla frequenza desiderata. Questo delle due portanti in battimento è un accorgimento necessario per poter avere, una volta tarata l'apparecchiatura, una lettura graduata **costante** della deviazione di frequenza il che si può ottenere solo lavorando su una frequenza fissa. La moderna necessità, però, di avere deviazioni di 8, 10 ed anche più Megahertz ha reso difficile ottenere ciò con una valvola a reattanza a meno di salire in frequenza molto alte dove, però, la precisione di frequenza e sopratutto la stabilità, non sarebbe più soddisfacente; si sono sostituiti così, alla valvola a reattanza, sistemi meccanici di variazione di frequenza dei quali dò una idea approssimativa a fig. 6. Si tratta di un piattello di pochi centimetri quadrati, oscillante, meccanicamente collegato al posto del cono di un minuscolo altoparlante e fatto vibrare al posto del cono. Questa piastrina avvicinandosi ed allontanandosi dalla bobina di accordo di un circuito oscillante ne provoca variazioni di capacità ed induttanza contemporaneamente provocando deviazioni di frequenza proporzionale alla deviazione meccanica e la corsa viene regolata applicando una tensione (normalmente a frequenza di rete) alla bobina mobile tramite un potenziometro sulla cui graduazione vengono segnate direttamente le deviazioni (in megahertz) provocate sul circuito oscillante, previa taratura s'intende. Il resto non differisce dallo « sweep » classico. Si avrà una valvola a frequenza base fissa, modulata in frequenza che genererà battimento con altra a frequenza regolabile; le due portanti verranno mescolate in una separatrice a sua volta accoppiata ad una finale con uscita catodica il che, oltre a rappresentare un otttimo disaccoppiamento, permette una uscita su bassa impedenza come è generalmente richiesto per evitare irraggiamento e per adeguarsi ai circuiti di ingresso dei ricevitori.

Fig. 5.

Anche gli oscillografi da adibirsi a questo uso hanno subito modificazioni notevoli. Anzitutto è molto utile uno schermo piuttosto ampio (5 pollici); inoltre, qualora si voglia analizzare l'inviluppo di modulazione prima della rivelazione, la banda passante utile dell'amplificatore verticale deve essere almeno uguale a quella analizzata (5,5 MHz) e questo per evitare attenuazione nell'amplificazione che comprometterebbe la correttezza di lettura dell'inviluppo analizzato. Questi oscillografi hanno di solito un amplificatore verticale composto di due stadi in push-pull — cascata con correttori di frequenza ed hanno capacità di ingresso il più ridotte possibili; inoltre hanno, quasi tutti, la possibilità di modulazione del pennello elettronico (asse Z) per poter sopprimere il raggio durante il ritorno (fase negativa). In tal modo è possibile leggere una sola curva risultante nel periodo di esplorazione di andata del raggio evitandone la comparsa nel periodo di ritorno il che obbligherebbe a virtuosismi non sempre efficaci per far combaciare le due curve.

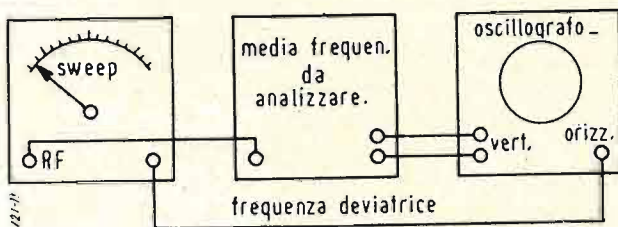



Fig. 6.

Gli « Sveep » sono quasi sempre muniti di una uscita alla quale viene applicato lo stesso segnale (normalmente la rete) che serve per deviare la frequenza dell'oscillatore. Questo segnale viene contemporaneamente applicato all'asse orizzontale dell'oscillografo in modo da avere non solo l'assoluto sincronismo fra il raggio deviato e la deviazione di frequenza ma è pure previsto un circuito rifasatore per evitare che avvengano distorsioni di fase e, comunque, correggerle. Non si usi mai l'asse dei tempi orizzontali dell'oscillografo poichè differendo per forma con l'altro, l'immagine risultante sarebbe senz'altro distorta. Ritornando alla banda passante dell'amplificatore verticale resta inteso che la larghezza di banda è indispensabile solo per la lettura dell'inviluppo modulato di radiofrequenza ma non è per nulla necessaria qualora si voglia solo leggere la curva di responso a rettificazione avvenuta; in questo caso qualunque oscillografo può servire altrettanto bene. Con una attrezzatura siffatta si ottiene sullo schermo oscillografico una curva che sarà la copia fedele della banda pas-

sante del circuito in esame poichè, **per ogni istante dalla deviazione di frequenza si leggerà sullo schermo l'amplificazione relativa alla frequenza in cui si trova il punto durante il suo tragitto sullo schermo.**

Il vantaggio consiste nel « vedere » la curva, grazie alla velocità della deviazione combinata alla persistenza retinea, anzichè doverla tracciare, punto per punto, come si usava fino ad oggi, possedendo un generatore di segnali del tipo convenzionale. Il collegamento tra questi strumenti e la « catena » in esame, avverrà come segue (fig. 6):

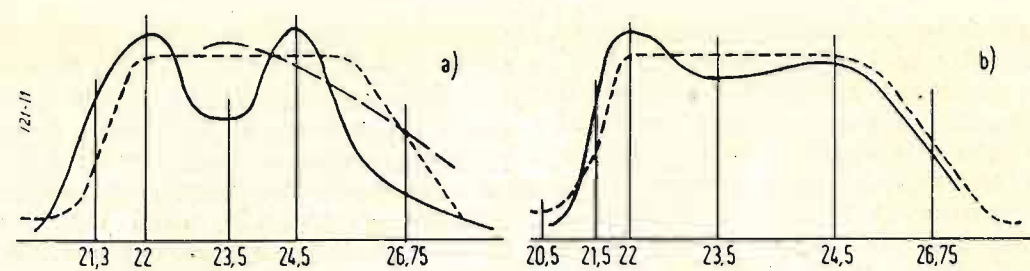
a) Si collegherà l'uscita radiofrequenza dello « Sweep » all'ingresso della MF da analizzare cioè, in genere, sulla griglia della valvola mescolatrice facendo il contatto di massa nelle immediate vicinanze. Se il collegamento provocasse inneschi evitare il collegamento diretto ed eseguirlo tramite una piccolissima capacità (1-2 pF) oppure una resistenza (5 ÷ 10 k).

b) Si colleghi l'uscita del rivelatore con filo schermato all'amplificatore verticale dell'oscillografo (solo per analizzare l'inviluppo di modulazione si userà cavo non schermato).

c) Si colleghi il segnale usato per la deviazione di frequenza nello « Sweep », all'amplificatore orizzontale dell'oscillografo.

d) Si porti al massimo il guadagno dell'amplificatore verticale e ci si assicuri, senza applicare alcun segnale, che non siano in atto effetti reattivi o eccessivo fruscio elettronico che possano falsare la curva che si vuol leggere, indi si applichi in ingrosso la frequenza corrispondenet a quella base dei circuiti di media, corrispondente cioè al centro curva. Tale frequenza si aggira sui 24 MHz per la produzione americana corrente in Italia ma i prossimi televisori avranno una MF intorno ai 40 MHz come già alcuni inglesi e francesi. Tale frequenza è sempre indicata negli schemi dei ricevitori. Nel caso si tratti di apparecchio sconosciuto ci si dovrà fermare su una frequenza dove si osservi che «risponde» la catena da tarare. Attenti a neutralizzare sempre il circuito dell'oscillatore locale ed attenti pure a non scambiare le fondamentali con le armoniche.

e) Nell'apparecchio da tarare neutralizzare il negativo automatico (se esiste) e sostituirlo con un negativo fisso di 1,5 V, portare al massimo la regolazione del contrasto e procedere poi alla regolazione dei circuiti come segue:

Supponiamo che la prima curva che leggiamo sull'oscillografo sia quella segnata in fig. 7a anzichè quella ideale che, tanto per confrontarla, ho segnato con tratteggio. Supponiamo pure (per questa volta) di avere l'ausilio dello schema con segnati i valori della frequenza dei singoli stadi e di aver messo lo « Sweep » su una frequenza centrale (non occorre l'assoluta precisione)di 24 MHz. Noteremo, dunque, una depressione su 23,5 MHz e due protuberanze in corrispondenza di 22 e 24,5 MHz. Premesso che le valvole funzionino regolarmente e dovendo per ora prendere in esame solo la taratura, risulta abbastanza evidente, almeno per intuizione, che il circuito della rivelazione che dovrebbe trovarsi su 24 MHz è invece spostato verso le frequenze più alte esaltando queste a scapito delle più basse dove si nota la depressione; proviamo a riportarlo in taratura e se notiamo che la curva tende ad abbassarsi eccessivamente (linea punteggio lungo) e a stringersi, potremmo aver sbagliato ad identificare il circuito starato che potrebbe invece essere quello precedente di 25,5 MHz spostato verso i 24,5 MHz; ritoccando questo circuito potremmo portare la nostra curva ad assumere la fisionomia della 7 b senza però ottenere ancora quella ideale. Potremmo allora notare che, con probabilità, qualche circuito che dovrebbe avere una punta di sintonia più vicina ai 23 MHz l'ha, invece, sui 22MHz. Si potrebbe trattare di uno dei circuiti (il 1° o il 3°) tarato su 22 anzichè 22,5 o 22,25 MHz. Ritoccando l'uno o l'altro riusciamo senz'altro ad ottenere la curva desiderata: facile no?! Sì!, se le cose andassero sempre così; ma preferisco darvi qualche altro consiglio.

(continua)

a) 21,3 22 23,5 24,5 26,75

b) 20,5 21,5 22 23,5 24,5 26,75

Fig. 7.

NOTIZIE IN BREVE

I PROGRAMMI DELLA TELEVISIONE.

Si sta assistendo ad una vera e propria evoluzione del genere dei programmi TV nei Paesi ove tali programmi non sono pagati dalle pubblicità. Si è infatti constatato in Inghilterra ed in Francia che il costo elevatissimo delle produzioni spettacolari nello studio TV, fine a sè stesse, non è sufficientemente apprezzato dal pubblico dei telespettatori chè anzi preferiscono delle riprese dirette dai teatri, dal campi sportivi o comunque scene attuali oltre a film cinematografici ben trasmessi in una ampia selezione.

Pertanto le imprese di trasmissione TV si vanno attrezzando con un ricco ed adatto materiale mobile per riprese esterne oltre a perfezionati complessi analizzatori di film cinematografici che ne permettano una perfetta trasmissione. La tendenza è inoltre di filmare quanto più è possibile, trasmettendo gli avvenimenti e spettacoli filmati nelle ore più opportune e comode pei telespettatori.

Anche spettacoli TV dallo « studio » con l'intervento di artisti noti e celebri che in serata sono impegnati sui palcoscenici dei teatri, vengono filmati durante la giornata od in ore più adatte per gli artisti, e trasmessi poi in serata pei telespettatori. Pare che questo sistema di programmi TV in scatola consente di tenere alto l'interesse del pubblico TV pur contenendo i costi entro limiti ragionevoli. E' il cinematografo che aiuta la TV, ora. *

ACCORDO R.C.A.-IMCARADIO

LA Imcaradio di Alessandria ha concluso un accordo con la R.C.A. per la distribuzione in Italia e l'assistenza tecnica dei televisori R.C.A. in esclusiva. Inoltre ha perfezionato gli accordi per uno scambio di licenze R.C.A. sui televisori, per la fabbricazione cioè di televisori negli stabilimenti di Alessandria.

UN INFORTUNIO ALLA TECNICA TV AMERICANA.

Pare che la famosa e tanto decantata antenna multipla dell'Empire State Building di New York stia dando dei dispiaceri alla notissima Casa costrutrice. Si è rilevato infatti, dopo numerose proteste di telespettatori, che tale antenna possiede un diagramma d'irradiazione affatto omnidirezionale come si era previsto, ma bensì a forma di quattro lobi come un quadrifoglio, lasciando pertanto quattro settori ciechi nella sua area di servizio. Ciò si è potuto verificare e misurare accuratamente mercè un elicottero portante a bordo gli strumenti di misura occorrenti. *

NUOVI TRASMETTITORI TV AMERICANI.

La F.C.C. (l'organo governativo preposto alle telecomunicazioni negli U.S.A.) prevede che nel possimo aprile verrà tolto il divieto di installazione di nuove emittenti TV. Sono giacenti più di mille domande di licenze d'esercizio di nuove emittenti TV, che dovranno venire esaminate e vagliate da un'apposita Commissione.

La maggior parte delle nuove emittenti TV americane dovrà funzionare nella banda da 450 a 650 Magahertz.

Si prevede che entro cinque anni il numero delle emittenti TV americane salirà a 1200 ÷ 1500 (attualmente sono 120). *

In materia di parti staccate TV si è avuta in questi giorni notizia di una collaborazione tecnica fra due notissime Ditte del campo radio, la Ditta L.A.R.A. e la Ditta G. CORTI.

Detta collaborazione è in atto per la costruzione di componenti di alta e bassa frequenza per ricevitori TV, ognuna prestando la sua competenza rispettivamente per la parte meccanica e la parte elettrica.

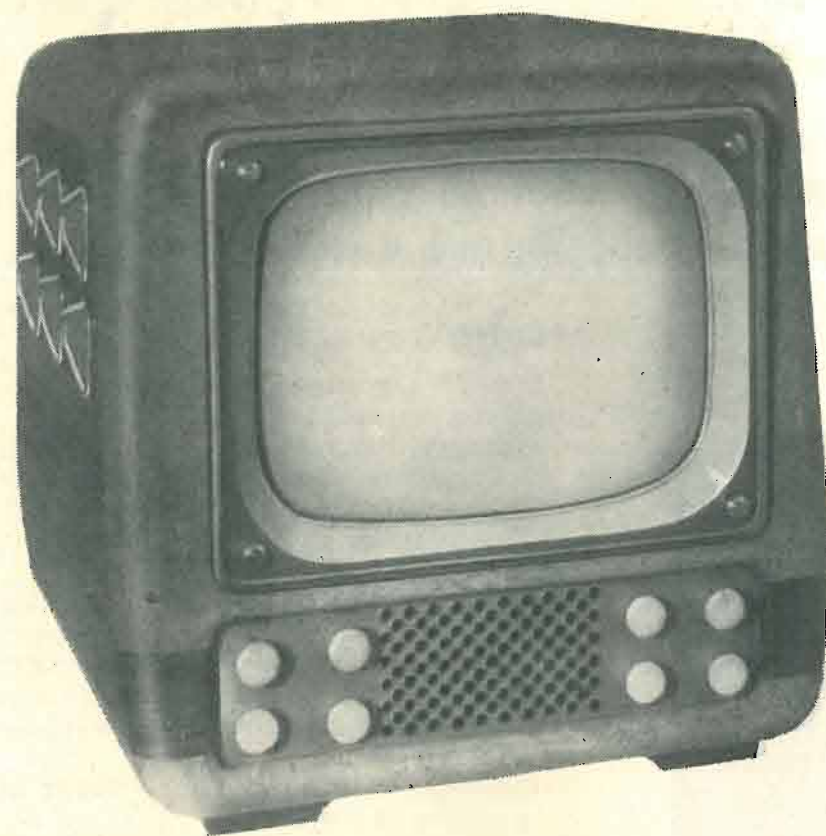
Siamo certi che i prodotti, frutto di una duplice esperienza, riscuoteranno il più largo successo sul mercato e presso le Industrie interessate.

La R.M.T. comunica alla sua affezionata clientela che espone la sua produzione di macchine bobinatrici, alla XXX Fiera di Milano presso la sua concessionaria: « RAPPRESENTANZE INDUSTRIALI » padiglione Elettrotecnica, stand 4095.

piccoli annunci

CEDO negozio radio bene avviato in Torino, posizione centrale. Scrivere: « l'antenna », Casella 1010.

ABC Radiocostruzioni

VIA TELLINI N. 16 - MILANO - TELEFONO N. 92.294

TELEVISORE TIPO "VISIODYNE 122"

- Valvole: 22
- Tubo rettangolare schermo utile cm 30 x 22,5
- Standard Italiano (625 righe)
- Canali predisposti: 6
- Gruppo AF brevettato
- Larghezza canale passante 7 Mc
- Schermo protettivo del cinescopio ad azione neutra
- Altoparlante frontale; presa per altoparlante supplementare
- Mobile in legno di moderna concezione

FIERA DI MILANO - PALAZZO DELLE NAZIONI - PADIGLIONE TV - POSTEGGIO 22028

G. Romussi

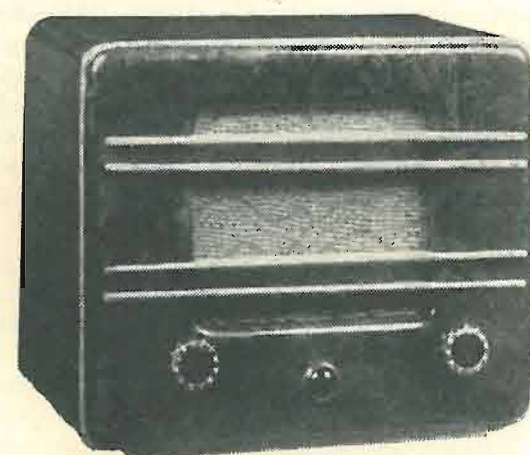
Via Benedetto Marcello 38 - Telefono 25.477

SCALE PARLANTI
Nuovi Modelli

PARTI PRINCIPALI
MECCANICA
per MONTAGGIO
RADIORICEVITORI

SCALE PARLANTI ROMUSSI
PRODOTTO SUPERIORE

Le più perfette - 20 anni di esperienza
Da molti imitate, da nessuno uguagliate
Diffidare dalle imitazioni
Ogni scala (parte meccanica) porta inciso il marchio di fabbrica
Ogni quadranta porta la dicitura
G. ROMUSSI - Milano

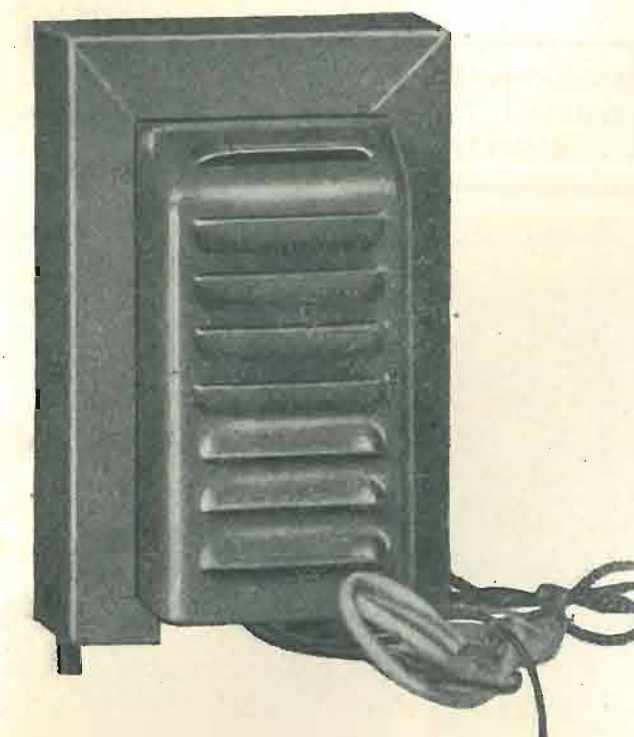
La ditta **F.A.R.E.F.** *annuncia di avere iniziato la vendita della sua ultima creazione*

app. radio a 3 valvole rimlok, altopartante in Almico V, antenna interna automatica - Elegante mobiletto in legno con impiallacciatura in radica pregiata - Dimensioni cm. 18x13x11.
A richiesta viene fornito anche in scatola di montaggio al prezzo di **L. 9930,** completa di valvole, mobile e relativi schemi.
Sconto speciale ai lettori di questa rivista, del 5 %

«Per informazioni affrancare per la risposta»

F. A. R. E. F.

LARGO LA FOPPA 6 - **MILANO** - TELEFONO 63.11.58

Laboratori Ing. G. FIORAVANTI

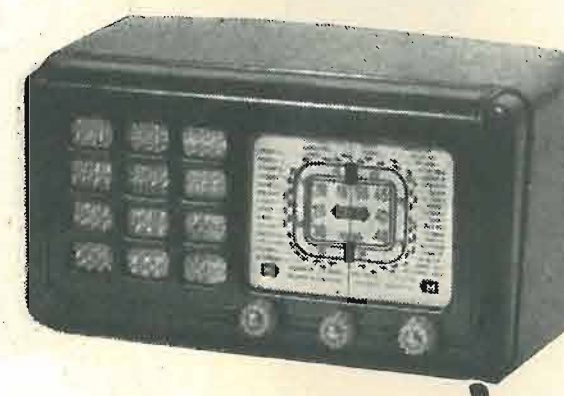
Via Soffredini, 43 - **MILANO** - Telefono 283.903

Trasformatore di alimentazione per radio con calotte di protezione

SOMMARIO DELLA PRODUZIONE

- Trasformatori elettrici per radio, per telefonia, per segnalamento, a frequenze industriali ed audio.
- Trasformatori elettrici di potenza per qualsiasi uso industriale, monofasi, trifasi e polifasi a bassa e alta tensione.
- Reattori per tubi luminescenti.
- Apparecchiature elettriche in genere: quadri elettrici, raddrizzatori per qualsiasi uso, avvisatori elettrici, impianti sonori.

F.A.R. RADIO T.S.

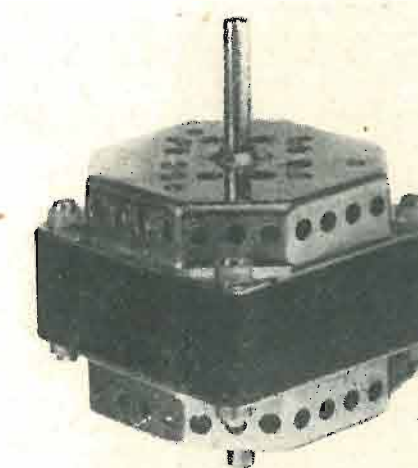
Via Mortara 4 - **MILANO** - Telef. 350.566

MOBILE IN TRE COLORI (AVORIO - AMARANTO - MARRONE)

MOD. AUDION Dimensioni 25x13x9,5

Supereterodina 5 valvole serie U Rimlock
ONDE MEDIE - CORTE
Altoparlante IREL 110 mm. - Potenza 2 W indistorti
Autotrasformatore 110 ÷ 220

Mobile - Telaio - Scala	L. 1.800
Scatola di Montaggio completa	L. 13.000

(Si fornisce anche montato)

(NB.) - Si spedisce solo in contrassegno

MOTORINI PER REGISTRATORI A FILO E A NASTRO

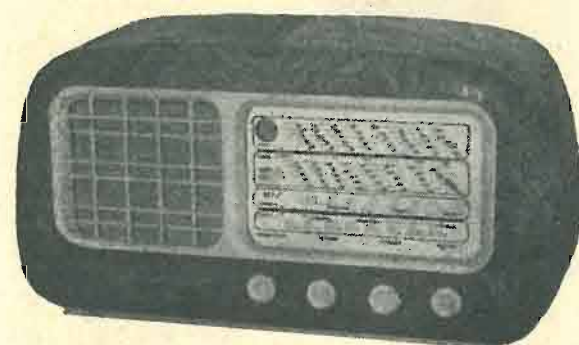
4 Poli	Massa ruotante bilanciata dinamicamente
1200 giri	Bronzina autolubrificata
Assoluta silenziosità	Nessuna vibrazione

VIA VIMINALE, 6 - TELEFONO 29.37.98

per TV

IMPIANTI RADIOFONICI

Concessionaria:
Ditta RINALDO GALLETTI
C.so Italia, 35 - MILANO - Telefono 30.580

Gli impianti radiofonici **DUCATI** sono stat creati per eliminare i disturbi parassitari dalla ricezione radiofonica a cui infatti conferiscono potenza di ricezione e purezza di riproduzione.

Un nuovo successo della

TORINO - Via Carena, 6

il 445 O.M. 5 valvole più occhio magico
4 gamme d'onda

L. 39,120 t. c.

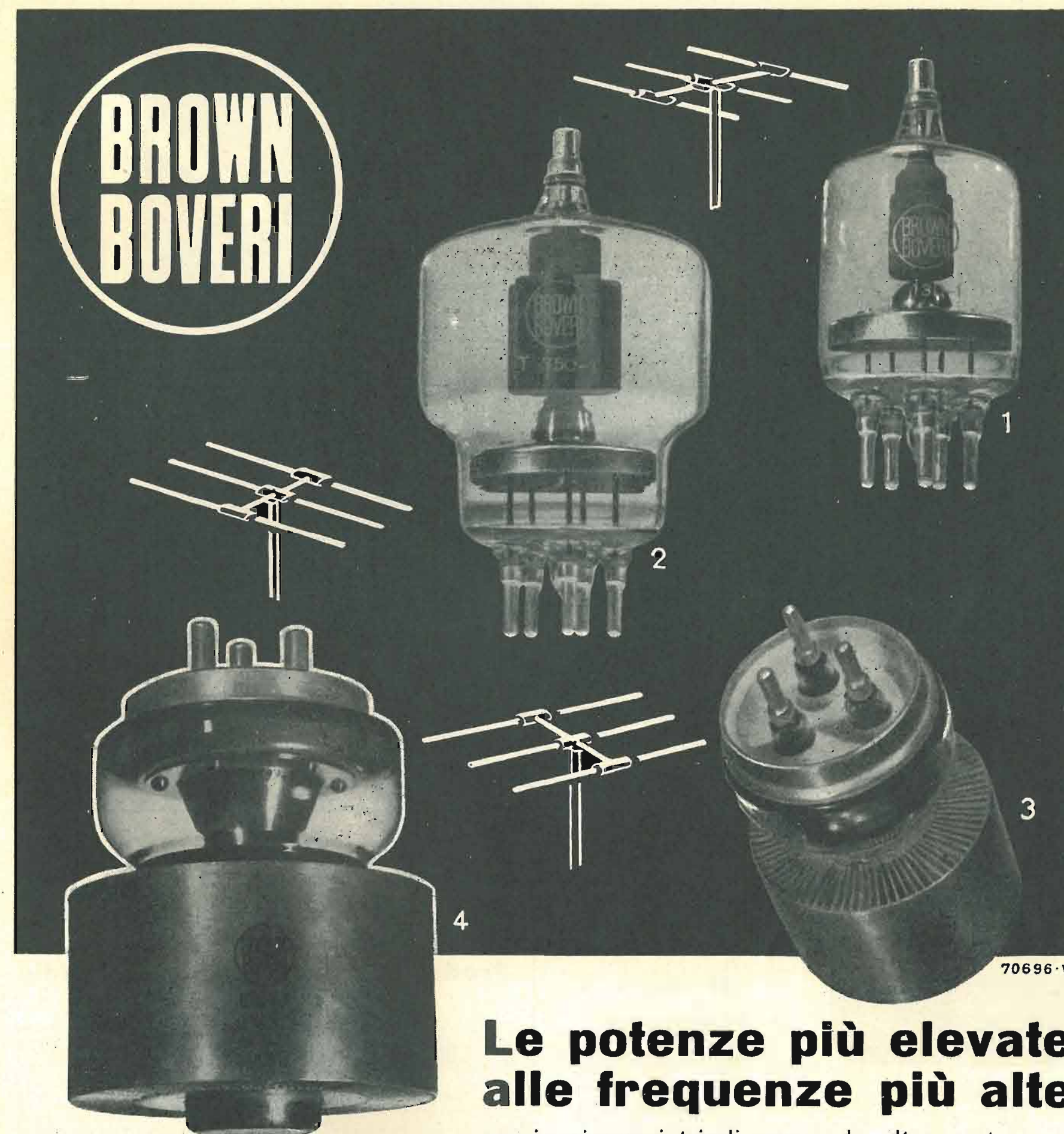
MILANO BROTHERS

250 West 57 Street NEW YORK 19 N. Y. - U. S. A.

(CORRISPONDENZA IN ITALIANO)

TELEVISORI COMPLETI
CHASSIS - TUBI - RICAMBI
VALVOLE RADIO
MAGNETI ALNICO V°
ELETTRODOMESTICI

CONSEGNE RAPIDISSIME ALLE MIGLIORI CONDIZIONI (SU LICENZA DEL CLIENTE)
TUTTO MATERIALE DELLE PRIMARIE MARCHE

ALDO S. MILANO - VIA FONTANA, 18 - **MILANO** - TELEFONO 58.52.27

Le potenze più elevate alle frequenze più alte

grazie ai nuovi triodi per onde ultra corte
Brown Boveri

	TIPO	Catodo tungsteno toriato		S	μ	CAPACITÀ			ANODO		GRIGLIA	DISSIPAZIONE		FREQUENZA
		V_f	I_f			G-A	G-C	C-A	V_A	I_A	VG max	Anodo	Griglia	
		V	A	mA/V		pF	pF	pF	kV	A	V	W	W	MHz
1	**T 130-1**	5	6,5	4,5	25	4	4,7	0,1	2,5	0,3	- 350	135	20	100
2	**T 350-1**	5	15	9	30	5,6	7,5	0,15	4	0,45	- 500	350	30	100
3	**BTL 1-1**	7,5	20	12	25	9	12	0,2	4	1	- 500	1000	40	110
4	**BTL 2-1**	12	30	28	30	14	19	0,5	5	1,5	- 1000	2500	80	110

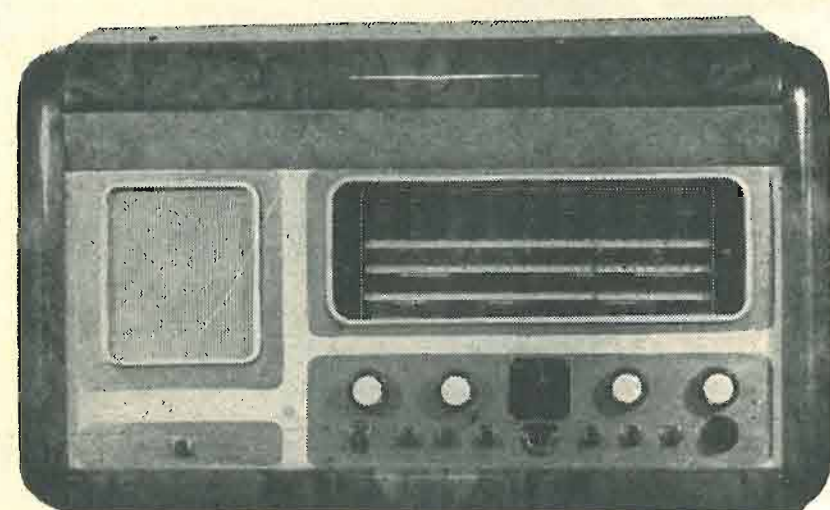
TECNOMASIO ITALIANO BROWN BOVERI

Per chiarimenti tecnici è a vostra disposizione l'Ufficio Alta Frequenza
Piazzale Lodi 3 - MILANO - Tel. 57.97

COMMERCIANTI! RADIORIVENDITORI!

per il vostro fabbisogno di amplificatori, centralini, ecc. rivolgetevi alla Ditta:

Enrico Acerbe

Microfoni a nastro e piezoelettrici

Radio amplificatore

30 Watt d'uscita
3 Gamme d'onda

Adatto per Scuole, Alberghi, Luoghi di riunione, ecc.

ENRICO ACERBE

Via Massena, 42 - TORINO
Telefono 42.234

Inviate il vostro indirizzo

alla **S.p.A. J. GELOSO** - Viale Brenta, 29 - **Milano**

richiedendo l'iscrizione del vostro nominativo nello schedario di spedizione del **"BOLLETTINO TECNICO GELOSO"** riceverete la pubblicazione a partire dal N. doppio 49/50 che illustra tre ricevitori, un amplificatore, un registratore a filo, un televisore, parti staccate per televisione e numerosi altri prodotti.

NB. - L'invio è **gratuito** e solo le nuove iscrizioni, le rettifiche e le varianti di indirizzo devono essere accompagnate dalla somma di Lire 150.

IL MEGLIO IN SCALE RADIO

DAM

Decorazione Artistica Metallica

di G. MONTALBETTI

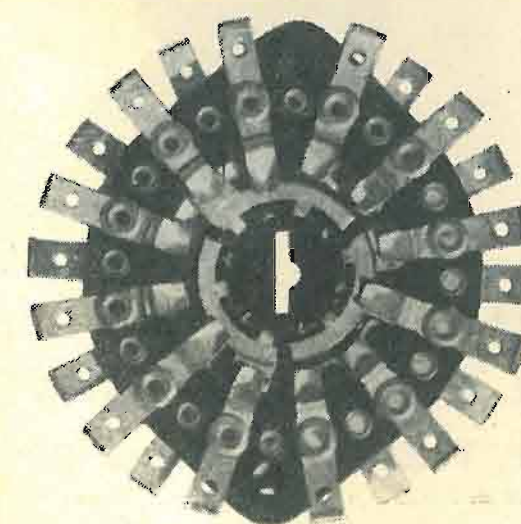
VIA DISCIPLINI 15 - **MILANO** - TELEFONO 89.74.62

Scale Radio

Brevetti G. Montalbetti

Una tecnica speciale di stampa per le vostre realizzazioni di quadranti radio e pubblicitari

DAM - MILANO - Amministrazione Via Disciplini, 15 - Tel. 89.74.62
Laboratorio Via Chiusa, 22 e Via Disciplini, 15

COMMUTEX
MILANO

Via Don Bosco, 16
Tel. 58.84.76

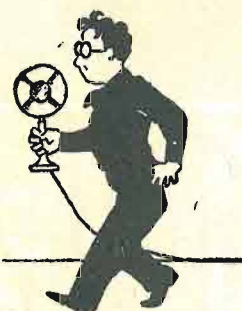
AVVISO AI COSTRUTTORI

La COMMUTEX è l'unica casa che produce commutatori di gamma a 24 contatti utili per ogni flangia, con spazzole a pinza e doppio molleggio.

RICHIEDETE CAMPIONATURE DI PROVA

Vorax Radio

MILANO

Viale Piave, 14 - Telefono 79.35.05

STRUMENTI DI MISURA

SCATOLE MONTAGGIO

ACCESSORI E PARTI STACCATE PER RADIO

Via Palestrina, 40 - MILANO - Tel. 270.888 - 23.449

Bobinatrici per avvolgimenti lineari e a nido d'ape

TARGHE-QUADRANTI-SCALE-RADIO

PUBBLICITÀ

MILANO

Via Pomposa, 8

Telefono 58.07.23

PICTOR MILANO

LABORATORIO RADIOTECNICO

di A. ACERBE

VIA MASSENA 42 - **TORINO** - TELEFONO 42.234

Altoparlanti "Alnico 5°,,

Tipi Nazionali ed Esteri

7 Marche 48 Modelli

Normali - Elittici - Doppio Cono - Da 0,5 watt a 40 watt

Commercianti
Rivenditori
Riparatori !

Interpellateci

Giradischi automatici americani - Testate per incisori a filo - Microfoni a nastro dinamici e piezoelettrici - Amplificatori

---

la RADIO TECNICA

di FESTA MARIO

Tram (1) - 2 - 11 - 16 - (18) - 20 - 28

VIA NAPO TORRIANI, 3 - TELEF. 61.880

TUTTO PER:

VALVOLE RARE

COSTRUTTORI
RIPARATORI
DILETTANTI

APPARECCHI DI PROPRIA FABBRICAZIONE

SCATOLE DI MONTAGGIO

TUTTO PER MODERNE COSTRUZIONI RADIO

Ditta **P. Anghinelli**

Scale radio - Cartelli pubblicitari artistici - Decorazioni in genere

(su vetro e su metallo)

LABORATORIO ARTISTICO

Perfetta Attrezzatura ed Organizzazione. Ufficio Progettazione con assoluta Novità per disegni su Scale Parlanti - Cartelli Pubblicitari. Decorazioni su Vetro e Metallo. PRODUZIONE GARANTITA INSUPERABILE per sistema ed inalterabilità di stanpa. ORIGINALITÀ PER ARGENTATURA COLORATA. Consegna rapida Attestazioni ricevute dalle più importanti Ditte d'Italia. SOSTANZIALE ECONOMIA GUSTO ARTISTICO INALTERABILITÀ DELLA LAVORAZIONE

Via G. A. Amadeo, 3 — Telefono 299.100 — 298.405

Zona Monforte — Tram 23 — 24 — 28 MILANO

Marchio Depositato

A. Galimberti

COSTRUZIONI RADIOFONICHE

MILANO (411) - VIA STRADIVARI, 7 - TELEFONO 20.60.77

Mod. 521

Supereterodina 5 valvole.
2 gamme d'onda.
Lussuosa scala parlante.
Altoparlante magnetodinamico ad alta fedeltà serie "Ticonal,,.
Potenza d'uscita 3,5 watt.
Controllo automatico di volume.
Presa per il riproduttore fonografico.
Selettività, purezza di voce, grande sensibilità.
Alimentazione in corrente alternata da 110 a 220 volt.
Mobile di lusso.
Dimensioni cm.45x25x18

PREZZO, QUALITÀ, RENDIMENTO. ECCO LE DOTI DI QUESTO RICEVITORE CHE LA "ELECTA RADIO,, HÀ COSTRUITO PER VOI.

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO - Tip. TIPEZ V.le Cermenate 56
CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - CORSO SEMPIONE, 6 - MILANO

Visitateci alla XXX Fiera Campionaria di Milano
Padiglione Radio - Stand 15253 - 15255
Palazzo delle Nazioni - Reparto Televisione